

PROSIDING

ISSN : 2502-1771

Bekasi, 20 Januari 2016

Seminar Nasional 2016

*Bidang
Ekonomi, Sosial, Politik, Budaya, Psiko
logi, Sains, Pendidikan, Agama dan
Teknologi*



SEM-NAS UNISMA



Diselenggarakan Oleh :
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI
Jl. Cut Meutia No. 83 Bekasi 17113



Diselenggarakan Oleh :

UNIVERSITAS ISLAM “45” BEKASI
Jl. Cut Meutia No. 83 Bekasi 17113



DEWAN REDAKSI

Penanggung Jawab	: Dr. Nandang Najmulmunir, Ir., M.S
	: Dr. Yayat Suharyat, M.Pd
	: Dr. Nana Danapriatna, M.Si
	: M. Ilyas Sikki, S.T., M.T
Ketua	: Nuryadi, M.Hum
Sekretaris	: Riri Zelmiyanti, S.E., M.Sc.Ak
	: Lucky Purwantini, M.A
	: Dewiyana, S.E
Editor	: Ir. Hafid Paronda, M.T
	: Riri Sadiana, S.Pd., M.Si
Publikasi	: Sri Marini, S.T., M.T
	: Paridawati, S.T., M.T

A. FAKULTAS PERTANIAN

Identifikasi Permasalahan Dan Tingkat Penerapan Inovasi Teknologi Padi Sawah Di Kabupaten Parigi Moutong Sulawesi Tengah

Syafruddin, Andi Irmadamayanti, dan Saidah 1

Perkembangan Lesio Antraknosa (*Colletotrichum* Sp) Pada 5 Jenis Cabai Keriting Di Laboratorium

Eti Heni Krestini, Luthfi dan Darkam..... 13

Pengaruh Penghambatan Bakteri a *Ctinomy cetes* Terhadap Perkembangan Penyakit *Fusarium Oxys Forum* Bawang Merah Secara in Vitro

Eti Heni Krestini, Shinta Hartanto dan Luthfi 22

Karakterisasi Mutu Dan Umur Simpan Beberapa Varietas Cabai Merah

Musaddad D, Ps Levianny, St Rahayu..... 29

Karakteristik Fisik Dan Kimiawi Beberapa Aksesori Buncis (*Phaseolus Vulgaris* L.) Pada Penanaman Di Bandung

Rahayu, Luthfy, D. Musaddad 40

B. FAKULTAS TEKNIK

Perancangan Sistem Akses Kontrol Penggunaan Laboratorium Dengan Menggunakan Ktp Elektronik Sebagai Pengenal Unik Pengguna

Wahyudi, M. Febriansyah 52

Perubahan Indeks Plastisitas Pada Tanah Lempung Yang Distabilisasi Dengan Kalium Hidroksida

Anita Setyowati Srie Gunarti 65

Klasifikasi Kualitas Telur Asin Berdasarkan Citra Red Green Blue Menggunakan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System

Maimunah 73

Analisis Perbandingan *Delay Time* (Waktu Tunda) Penyambungan Komunikasi Bergerak Seluler Dalam Wilayah Layanan Unisma Bekasi (Studi Kasus Operator Indosat, Telkomsel, Dan Excelcomindo)

Abdul Hafid Paronda, Andi Hasad 82

Analisis Kuda-Kuda Baja Dengan Sap (Structure Analysis Program) 2000 V.11

Ninik Paryati 95

Rancang Bangun Mesin Penguji Transmisi Kendaraan Ringan

Aep Surahito, Qomaruddin 101

Peluang Konservasi Energi Di Fakultas Teknik Unisma Bekasi

Setyo Supratno 111

Rancang Bangun Alat Pembersih Kaca Spion Mobil Menggunakan Sistem Hembusan Udara Panas

Wahyu Hidayat..... 129

Koefisien Silhouette, Metode Pengukuran Efektifitas Algoritma Klustering

Malikus Sumadyo 140

Kendali Logika Fuzzy Pada Pengaturan Lampu Lalu Lintas Berdasarkan *Urgency* Dan *Stop Degree*

Fitria Suryatini 151

Pengaturan Gas Metering Station Menggunakan Pid Dan Neuro Fuzzy

Seta Samsiana, Sri Sulastri..... 168

Optimasi Sudut Inlet Dan Outlet Sudu Impeler Pompa Terhadap Head Dan Daya Pompa

Taufiqur Rokhman 183

Analisis Kualitas Keamanan Webserver Investigasi Komputer Forensik Dengan Metode Ping Flooding

Sri Marini 189

Penurunan Emisi Kendaraan Sistem Injeksi Menggunakan Metode *Artificial Neural Network*

Paridawati.....	195
Kontribusi Kemampuan Matematika Dan Fisika Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Teknik Elektro D3 Unisma	
H. Sugeng.....	202
Analisis Biaya Operasi Kendaraan Dan Nilai Waktu Perjalanan Di Wilayah Jabodetabek	
Sri Nuryati.....	212
Analisis Dan Optimasi Kinerja Sistem Pada Transmisi <i>Data Ratevideo Streaming</i> melalui Jaringan <i>bluetooth Piconet Pervasive</i>	
Andi Hasad, Abdul Hafid Paronda	228

C. FAKULTAS EKONOMI

Strategi Implementasi Inklusi Dan Literasi Keuangan Pada BMT Syariah Riyal Kota Bekasi	
Husnul Khatimah	245
Analisis Partisipasi Mahasiswa Dalam Pelaksanaan Program KKN Unisma Tahun 2014 : Uji Perbedaan Antara Mahasiswa Tidak Bekerja Dengan Mahasiswa Bekerja	
(Studi Kasus Pada Mahasiswa FE Yang Mengikuti KKN Tahun 2014) Endang	268
Hubungan Kompensasi Dengan Kinerja Karyawan Universitas Islam “45” Bekasi	
Sukwati Dewi Asrika	283
Analisis Kinerja Keuangan Pemerintah Daerah Melalui Analisis Rasio Keuangan Apbd Kabupaten/Kota Di Indonesia Sebelum Dan Sesudah Penerapan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2009	
Annafi Indra Tama	295
Analisis Kepuasan Mahasiswa Terhadap Kinerja Dosen (Studi Kasus Pada Unisma Bekasi)	

Tuti Sulastri.....	306
--------------------	-----

Analisis Sikap Dan Perilaku Masyarakat Terhadap Pelaksanaan Program Bank Sampah (Studi Kasus Masyarakat Kelurahan Bahagia Bekasi Utara)

Kurniawati Mulyanti, A Fachrurozi.....	325
--	-----

D. FISIP

Pola Penyesuaian Perkawinan 5 Tahun Pertama Perkawinan Pada Wanita Bekerja

Alfiana Indah Muslimah	339
------------------------------	-----

Strategi Penanganan Miras Oplosan Di Daerah Urban Studi Kasus: Identifikasi Pola Dan Strategi Penanganan Miras Oplosan Di Bekasi

Andi Sopandi.....	355
-------------------	-----

Penerimaan Diri Dan Kebersyukuran Pada Mahasiswa: Studi Pada Mahasiswa Fisip Universitas Islam “45” Bekasi

Johan Satria Putra.....	373
-------------------------	-----

Peran Pengetahuan Deklaratif Dan Prosedural Remaja Dalam Menentukan Identitas Vokasional: Tinjauan Psikologi Kognitif Tentang Kematangan Karir Pada Siswa Kelas XII Di Bekasi

Lucky Purwantini	387
------------------------	-----

Ada Apa Dengan Budaya Riset Kita?
(Sebuah Tinjauan Sosiologis Dan Administrasi Publik)

Mita Widyastuti.....	397
----------------------	-----

Pengaruh Kebahagiaan Terhadap Gaya Pengasuhan Dimensi Emosi Pada Guru Paud Berbasis Posdaya Di Kota Bekasi

Ratna Duhita Pramintari, Siti Nurhidayah	411
--	-----

Pengaruh Motivasi Divisi Karyawan Marketing Terhadap Tingkat Penjualan Di PT. Sinar Griya Utama Bekasi

Syahyono.....	424
---------------	-----

IDENTIFIKASI PERMASALAHAN DAN TINGKAT PENERAPAN INOVASI TEKNOLOGI PADI SAWAH DI KABUPATEN PARIGI MOUTONG SULAWESI TENGAH

Syafruddin¹, Andi Irmadamayanti¹, dan Saidah¹

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah

Jalan Lasoso No.62 Biromaru, Sulawesi Tengah

email : syafruddin_lia@yahoo.com

ABSTRACT

The achievement level of self-sufficiency and food security, particularly in rice production should be supported by natural resources and the application of technology innovation. Parigi Moutong Regency is one of the large rice producer areas in Central Sulawesi, which is expected to be a new growth source area of national rice production in Indonesia. Local government has set this region, as the largest rice buffer zone in Central Sulawesi. The aim of this study is to: 1) Identify the problems and the level of application of agricultural technology innovation in Parigi Moutong Regency and 2) Setting the direction and potential of alternative technologies for the development of rice land area in the Regency of Parigi Moutong. This research has two steps. They are: 1) desk study method step and 2) field research method step. Field research method was done by using a survey method by observing socio-economic and cultural conditions as well as the observation of the level of technology innovation through participative approach Rural appraisal or village Introduction In partisipatif (PRA). The research was conducted for 2 months from June to July 2014. The result shows that there is a potential for expansion and improvement of rice cultivation acreage because it is supported by the suitable climate condition and well-managed irrigation facilities. However, the level of technology application is still relatively low, especially in the use of improved varieties, improved and quality seed and also proper fertilization.

Keywords : Innovation, Technology, Self-sufficiency, Rice

ABSTRAK

Pencapaian tingkat swasembada dan ketahanan pangan khususnya beras tidak terlepas dari beberapa dukungan seperti sumberdaya alam dan penerapan inovasi teknologi. Kabupaten Parigi Moutong merupakan salah satu wilayah penghasil beras yang cukup besar di Sulawesi Tengah yang diharapkan dapat menjadi sumber pertumbuhan baru produksi beras Nasional di Indonesia. Pemerintah

Daerah menetapkan wilayah ini, sebagai daerah penyangga beras terbesar di Sulawesi Tengah. Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk : 1. Mengidentifikasi berbagai permasalahan dan tingkat penerapan inovasi teknologi pertanian di Kabupaten Parigi Moutong dan 2. Menetapkan arahan dan alternatif teknologi yang potensial untuk pengembangan lahan di Kabupaten Parigi Moutong. Penelitian ini dilaksanakan sebanyak dua tahap yaitu tahap 1. Metode Desk study dan 2. Metode Penelitian Lapangan. Untuk Penelitian lapangan dilaksanakan dengan menggunakan metode survey dengan melakukan pengamatan kondisi sosial ekonomi dan budaya serta pengamatan tingkat penerapan inovasi teknologi melalui pendekatan Partisipatif Rural Aprasial atau Pengenalan Desa Secara Partisipatif (PRA). Pelaksanaan penelitian dilakukan selama 2 bulan yaitu dari bulan Juni hingga bulan Juli 2014. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat potensi perluasan areal persawahan dan peningkatan luas tanam karena didukung oleh iklim dan irigasi yang cukup baik. Tingkat penerapan teknologi masih cukup rendah terutama penggunaan varietas unggul dan benih unggul dan bermutu serta pemupukan.

PENDAHULUAN

Program pencapaian swasembada beras dan ketahanan pangan yang dicanangkan oleh Pemerintah dihadapkan pada laju pertumbuhan penduduk yang cepat, terjadinya penciptaan lahan subur dan stagnasi produktivitas lahan sawah subur (*levelling off*) dan semakin sempit lahan usahatani dan kebiasaan masyarakat makan beras sebagai bahan makanan pokok (Adiningsih, 1992; Sutanto, 1996; Fagi dkk, 2002). Upaya perluasan lahan sawah bertujuan untuk menambahkan luasan lahan sawah bakudengan pencapaian swasembada pangan seperti yang dicanangkan oleh pemerintah. Pangan utama yang harus terpenuhi adalah kebutuhan minimum serat, karbohidrat, mineral, vitamin dan protein. Sulawesi Tengah merupakan

salah satu wilayah yang tergolong berpotensi untuk mendukung pencapaian swasembada beras dan swasembada berkelanjutan karena mempunyai luas lahan sawah yang cukup yaitu seluas 280.452 hektar dan dapat ditanami dua kali dalam setahun, namun produktivitasnya masih rendah yaitu 4,5 t/ha (BPS, 2011). Permasalahan yang dihadapi adalah kerusakan irigasi yang mencapai 25%, lahan kurang subur (lahan masam dan rawa), tingkat penerapan inovasi teknologi dan dukungan sarana dan prasarana.

Kabupaten Parigi Moutong Sulawesi Tengah merupakan salah satu wilayah yang tergolong berpotensi untuk mendukung program-program strategi pemerintah pusat dan propinsi seperti: pencapaian swasembada beras dan swasembada berkelanjutan,

pengembangan perkebunan dan tanaman hortikultura karena mempunyai luas lahan, baik sawah maupun lahan kering yang cukup luas. Kabupaten Parigi Moutong merupakan kabupaten penghasil beras dan kakao terbesar di Sulawesi Tengah, namun belakangan ini mengalami penurunan. Hal ini dipertegas oleh pemerintah daerah Kabupaten Parigi Moutong dengan visi dan misi menjadikan Kabupaten Parigi Moutong terdepan pada tahun 2020 yang berbasis agribisnis dan pengelolaan sumberdaya alam secara optimal. Visi-misi ini dapat lebih dipercepat dengan menata pembangunan secara terstruktur dan bertahap berdasarkan skala prioritas dan potensi sumberdaya alam yang dimiliki oleh wilayah ini. Salah satu sektor yang sangat berperan dalam mendukung pembangunan ekonomi daerah Kabupaten Parigi Moutong adalah sektor pertanian, meliputi tanaman pangan dan perkebunan. Sektor pertanian tidak hanya menjadi sumber devisa bagi pemerintah, tetapi merupakan sumber mata pencaharian utama penduduk wilayah ini.

Potensi sumberdaya alam Kabupaten Parigi Moutong sangat besar, baik dari aspek kuantitas maupun aspek kualitas. Berdasarkan penelusuran pustaka, wilayah ini mempunyai peluang cukup besar untuk pengembangan berbagai komoditas pertanian seperti tanaman pangan dan hortikultura, perkebunan,

peternakan dan perikanan atau kelautan. Hasil penelitian penyusunan peta *Farming System Zone* menunjukkan bahwa kesuburan tanah di Kabupaten Parigi Moutong cukup baik untuk pengembangan pertanian dengan tingkat kesesuaian bervariasi, dari sangat sesuai (S1) hingga sesuai marginal (S3), dengan faktor pembatas utama kelerengan, retensi hara dan kedalaman solum (Syafuruddin, *et al*, 2004; Syafuruddin *et al*, 2005; Syafuruddin *et al*, 2013). Hasil penelitian tersebut menghasilkan 5 (lima) sistem pertanian yaitu: a) Pertanian lahan basah, b) Pertanian lahan kering tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan, c) Pertanian lahan kering hortikultura dan perkebunan, d) Pertanian lahan kering perkebunan dan e) Perikanan air payau atau tambak serta kawasan konservasi. Dalam memanfaatkan potensi lahan yang sangat besar ini, perlu didukung oleh suatu kebijakan dan program yang terarah dan terukur sehingga program pembangunan sektor pertanian berjalan dengan maksimal dan tidak merusak lingkungan. Dari kondisi tersebut diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang Identifikasi lahan permasalahan dan Tingkat Penerapan Inovasi Teknologi padi sawah di Kabupaten Parigi Moutong Sulawesi Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk: 1. Mengidentifikasi, permasalahan, dan Tingkat Penerapan inovasi Teknologi pertanian di Kabupaten Parigi

Moutong dan 2. Menetapkan arahan dan alternatif teknologi pengembangan lahan di Kabupaten Parigi Moutong.

METODOLOGI

Penetapan Lokasi dan Waktu Penelitian

Penetapan lokasi didasarkan pada Master Plan Pemerintah Daerah yang menetapkan : Kabupaten Parigi Moutong sebagai daerah penyangga beras terbesar dan mempunyai lahan sawah yang cukup luas dengan produktivitas masih rendah (Godal 2001; Syafruddin,*dkk* 2004). Penelitian dilaksanakan selama 2 bulan yaitu dari bulan Juni hingga Juli 2014.

Tahap Desk Studi

Pada kegiatan ini dilakukan study pengumpulan dan analisis data sekunder dari beberapa sumber yang berkaitan dengan arah pengembangan komoditas pertanian unggulan dan hasil-hasil penelitian terdahulu. Adapun data sekunder meliputi: kondisi kelembagaan petani dan ketersediaan sarana dan prasarana.

a. Tahap Penelitian Lapangan

Penelitian lapangan dilakukan dengan metode survey berupa wawancara kelompok dan perorangan untuk mengidentifikasi kondisi bio-fisik dan sosial budaya,

sarana dan prasarana, kelembagaan dan peluang pasar. Adapun kegiatan yang akan dilaksanakan adalah : 1. Pengamatan kondisi sosial ekonomi dan budaya melalui pendekatan Partisipatif Rural Aprasial/Pengenalan Desa Secara Partisipatif (PRA) dan 2. Pengamatan tingkat penerapan teknologi.

Penetapan Petani Responden

Penetapan petani responden dilakukan berdasarkan tingkat produktivitas dan kelompok tani. Jumlah petani responden pada masing-masing lokasi didasarkan pada luasan areal persawahan. Petani responden dilakukan secara sengaja (*purposeful sampling*) sejumlah 20 petani di masing-masing lokasi. Responden yang dipilih didasarkan pada tingkat luasan dan motivasi yang tinggi.

Pengumpulan Data

Data data ikumpulkan terdiri atas 2 jenis yaitu : bio-fisik lahan dan potensi lahan dan data sosial ekonomi. Data biofisik terdiri atas jenis tanah, kondisi iklim dan sarana irigasi, serta potensi lahan untuk pengembangan padi sawah sedangkan data sosial terdiri atas data sekunder dan data primer. Data sekunder di peroleh melalui instansi terkait dan data primer diperoleh melalui pengamatan langsung dilapangan dan wawancara petani responden yang terpilih menggunakan daftar pertanyaan

berstruktur (DPB) dan wawancara semi struktural (WSS). Penelitian dilaksanakan selama 2 bulan yaitu Juni hingga Juli 2014.

Analisis Data

Analisis data digunakan analisis deskriptif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Lahan

Luas lahan sawah di Kabupaten Parigi Moutong 31.898 ha dengan rincian sebagai berikut: lahan sawah irigasi teknis seluas 24.067 ha, lahan sawah irigasi setengah teknis seluas 3.675 ha, lahan sawah irigasi sederhana seluas 2.622 ha, lahan sawah irigasidesa atau non PU seluas 755 ha dan sawah tadah hujan 779 ha (BPS Kabupaten Parigi Moutong, 2012). Hasil evaluasi kesesuaian lahan untuk pengembangan tanaman padi sawah terdiri atas: sangat sesuai (S1) seluas 23.367 ha dan cukup sesuai (S2) seluas 6.794 ha, begitu pula dengan kesesuaian lahan untuk pengembangan kakao cukup potensial. Luas lahan yang sesuai untuk pengembangan kakao terdiri atas : sangat sesuai (S1) seluas 9.522 ha, cukup sesuai (S2) seluas 60.180 ha dan sesuai marginal (S3) seluas 71.463 ha. Faktor penghambat yang paling dominan baik untuk lahan sawah maupun kakao adalah kondisi perakaran (rc) (tekstur dan

kedalaman efektif) kelerengan (eh) dan kondisi hara atau retensi hara (nr) (Syafuruddin *dkk*, 2004; Syafuruddin *dkk* 2005).

Keragaan Penggunaan Inovasi dan Teknologi

Provinsi Sulawesi Tengah mempunyai 11 Kabupaten dan 1 Kota, namun pemerintah daerah memfokuskan pengembangan padi sawah pada enam kabupaten yang mempunyai potensi lahan sawah yang luas dan Kabupaten yang tingkat produktivitasnya sudah di atas 4,2 t/ha. Kabupaten tersebut adalah Parigi Moutong, Sigi, Donggala dan Banggai, sedangkan dengan tingkat produktivitas dibawah 4,2 t/ha terdiri atas : Kabupaten Morowali, Poso, Tolitoli, Tojo Una-Una dan Buol. Kabupaten Parigi Moutong sejak tahun 2008 telah di atas 5 t/ha. Namun peningkatan produktivitas di wilayah ini sangat rendah, bahkan sudah ada kecenderungan terjadi pelandaian produktivitas (*levelling off*). Penyebab terjadinya pelandaian produktivitas adalah penggunaan pupuk secara berlebih dalam jangka waktu lama yang tidak didukung oleh penerapan inovasi teknologi lainnya seperti penggunaan benih unggul dan teknologi mekanisasi dan pengelolaan sumberdaya lahan yang baik dan adanya kebiasaan petani melakukan pembakaran jerami setelah panen.

Tabel 1. Perkembangan Produksi (t) dan Produktivitas (t/ha) Padidi Kabupaten Parigi Moutong Propinsi Sulawesi Tengah Selama Kurun Waktu Tahun 2007-2012

Uraian	Tahun					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Padi Sawah	-	-	-	-	-	-
- LuasPanen	51.107	46.897	45.001	47.322	49.498	54.247
- Produktivitas	4,64	5,19	5.18	5.41	5,24	4,80
- Produksi	237.239	243.835	232.978	257.712	259.469	260.489

Sumber BPS Kabupaten Parigi Moutong, 2008 s/d 2013

c. Penggunaan Varietas dan Benih Bermutu

Penggunaan benih unggul dan bermutu di Sulawesi Tengah masih rendah. Menurut data Balai Sertifikasi Benih Sulawesi Tengah, penggunaan benih unggul dan bermutu di Kabupaten Parigi Moutong Sulawesi Tengah masih berkisar 38 % dari total lahan yang ada. Kebanyakan petani di Kabupaten Parigi Moutong Sulawesi Tengah menggunakan benih dari hasil panen sendiri atau ditukar dari petani lain disekitar lokasi pertanamannya. BPTP Sulawesi Tengah berupaya mendukung sistem perbenihan terutama penyediaan benih sumber baik padi maupun palawija melalui pengembangan UPBS. Hasil pengamatan dilapangan terungkap bahwa penggunaan varietas unggul sudah cukup baik, akan tetapi belum menggunakan

varietas unggul baru. Hasil tabulasi jenis varietas yang berkembang di Kabupaten Parigi Moutong di tampilkan pada Tabel 3.

Penggunaan varietas yang dapat beradaptasi dan sesuai dengan kondisi agroklimat merupakan salah satu untuk mendapatkan hasil yang optimal. Penggunaan varietas yang sesuai dengan kondisi agroklimat maka varietas yang bersangkutan akan memperagakan kemampuan genetik maksimalnya sehingga tanaman dapat berproduksi dengan baik dan berkelanjutan (Subagio, 1995; Amien 2004). Hasil Penelitian Syafruddin *dkk*, (2013) membuktikan bahwa dengan penggunaan varietas adaptif dan sesuai dengan kondisi agroekosistem dapat meningkatkan hasil panen 20% hingga 30% dibandingkan dengan varietas tidak adaptif.

Tabel 2. Persentasi Masing-Masing Varietas Unggul dan Mutu Benih di Tingkat Petani di Kabupaten Parigi Moutong

No	Varietas Unggul	Persentase	Keterangan
1.	- IR 70	4,17	Tahan tungro/hasil tinggi
	- Cisantana	20,25	Rasa nasi enak/ hasil tinggi
	- Ciliwung	16,67	Rasa nasi enak/ hasil tinggi
	- Ciherang	4,57	Rasa nasi enak/ hasil tinggi
	- Sitobadengdit	2,80	Rasa nasi enak/ hasil tinggi
	- Cigeulis	18,75	Rasa nasi enak/ hasil tinggi
	- Cibogo	6,25	Tahan pada lahan bermasalah
	- Mekongga	24,94	Rasa nasi enak
	- Ciliwung	5,60	Rasa nasi enak
	- Superwing	Superwing (Nama Lokal)	Tahan dimana-mana
	Mutu Benih	-	
2.	Bermutu atau Berlabel	55,56	Didapat dari penangkar dan bantuan pemerintah
	Tidak Bermutu/berlabel	44,44	Masih sulit dapat benih bermutu

d. IndeksPertanaman/IndeksPan en (IP)

Indeks pertanaman merupakan salah satu upaya yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi beras secara nasional di Sulawesi Tengah. Hingga saat ini, indeks pertanaman (IP) padi telah mencapai 155 % dengan produktivitas berkisar 5,12 t/ha (BPS Kabupaten Parigi Moutong, 2012). Hal ini menggambarkan bahwa luas tanam dan panen di wilayah Kabupaten Parigi Moutong masih dapat ditingkatkan dengan cara meningkatkan indeks tanam dan panen. Banyak inovasi yang dapat mendukung peningkatan indeks tanam atau panen diantaranya:

1) Penerapan teknologi tanam benih langsung, 2) Perbaikan pola dan waktu tanam, 3) Penanaman varietas umur genjah dan peningkatan pengguna analis tanah, baik pengolahan tanah, penanaman dan panen serta dukungan sarana irigasi.

e. Keragaan Inovasi dan Teknologi Pemupukan

Pelandaian produktivitas (*leveling of*) yang terjadi di Kabupaten Parigi Moutong disebabkan oleh ketidakseimbangan hara dalam tanah dan rendahnya kadar bahan organik tanah, disamping sulitnya menerapkan waktu tanam yang tepat dan bersamaan atau serempak yang

disertai dengan teknologi penanaman dan pengendalian gulma yang efisien, efektif dan murah. Gejala *levelling off* sudah terlihat di wilayah Kabupaten Parigi Moutong. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan data dan informasi kondisi fisik dan kimia maupun biologi lahan sawah yang akurat pada skala detail. Oleh karena itu, kajian identifikasi kondisi dan sifat tanah lahan sawah sangat diperlukan. Dari beberapa hasil penelitian menggambarkan bahwa permasalahan yang dihadapi lahan yang ada di wilayah Kabupaten Parigi Moutong adalah tingkat kesuburan yang relative rendah hingga sedang terutama disebabkan oleh kadar bahan organik tanah yang rendah. Selain itu, ada beberapa daerah yang berlereng sangat curam telah ditanami komoditas pertanian terutama tanaman pangan sehingga rawan mengalami kerusakan (Syafuruddin *dkk*, 2006). Hasil tabulasi penggunaan pupuk, baik jenis maupun dosis dan waktu aplikasi terlihat bahwanya 33,33 % yang menggunakan pupuk secara lengkap berdasarkan rekomendasi dan anjuran yang telah ada, sisanya 66,67 % yang belum lengkap. Sedangkan untuk waktu aplikasinya 29,92 % yang melakukan aplikasi sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman selebihnya sekitar 70,08 % yang tidak sesuai anjuran. Penyebab belum optimalnya teknologi pemupukan ditingkat lapangan adalah: 1) Belum ada informasi rekomendasi pemupukan ditingkat kelompok tani dan 2) Petani belum memahami keuntungan waktu pemupukan yang sesuai fase-fase pertumbuhan tanaman.

f. Keragaan Inovasi Sistem Tanam

Sistem tanam merupakan bagian penting dalam peningkatan dan pencapaian produktivitas yang tinggi. Sistem tanam yang berkembang selama ini dikenal ada dua yaitu sistem tanam pindah dan tugal dengan pola tanam tegel dan jarak legowo. Periode 1995-1998 Kementerian Pertanian melalui Badan Litbang Pertanian memperkenalkan dan menggerakkan sistem tanam benih langsung (tugal) yang dipusatkan di Kabupaten Poso dan Donggala Propinsi Sulawesi Tengah dan pada saat itu, di mana Kabupaten Parigi Moutong masih tergabung dalam Kabupaten Donggala. Teknologi ini dapat meningkatkan produktivitas antara 5 – 10 % dibanding dengan sistem tanam konvensional (tanam pindah) dan menghemat waktu panen 7 hingga 12 hari per musim tanam. Namun untuk Kabupaten Parigi Moutong berkembang dengan sistem hampur benih langsung (hambela). Hasil identifikasi di lapangan menunjukkan bahwa sistem tanam ini dapat menghemat waktu dan meningkatkan produktivitas sekitar 5-10 %. Saat ini, Kementerian Pertanian melalui Badan Litbang Pertanian telah mengembangkan sistem tanam pindah atau sistem tanam benih langsung dengan pola legowo 2:1 yang dapat meningkatkan produktivitas antara 10% – 25 % dengan rata-rata nasional 21%. Hasil identifikasi di lapangan menunjukkan bahwa ditingkat petani penggunaan sistem tanam dengan pola legowo masih sangat rendah

yaitu baru mencapai 12,55 %, sedangkan system tanam hambela dengan pola tidak teratur mencapai 48,98 %selebihnya 38,47 % system tapinpolategel.

g. Keragaan Inovasi Pengendalian Hama dan Penyakit

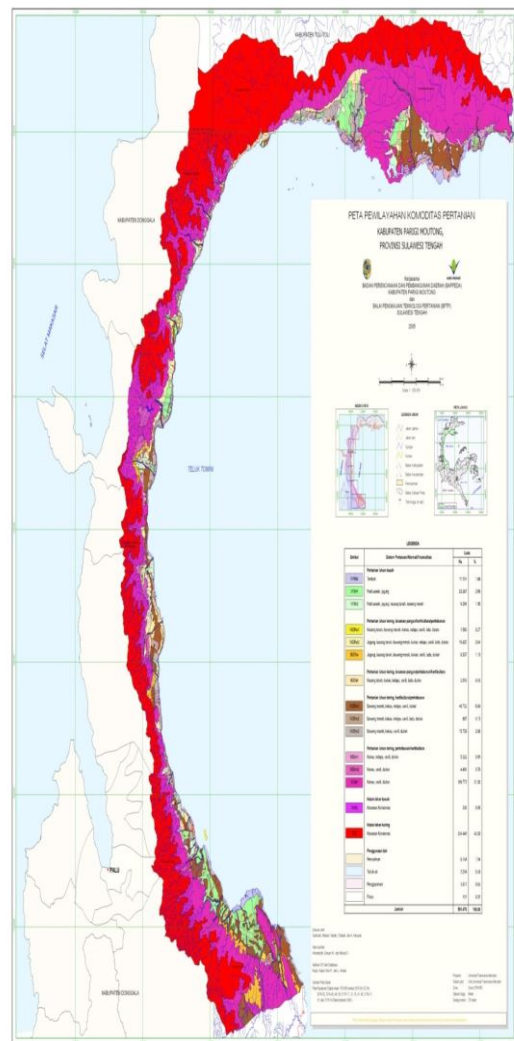
Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya kesenjangan hasil tersebut antara lain tingginya serangan hama pada pertanaman petani. Hama penting yang ada di Sulawesi Tengah adalah: penggerek batang, ulat grayak, dan tikus. Penggerek batang merupakan hama penting yang menyerang sejak di pesemaian hingga menjelang panen dan dapat menyebabkan kehilangan hasil yang cukup tinggi (Minarni, *et al.*, 2005). Selain hama, penyakit yang banyak dijumpai di Sulawesi Tengah termasuk Kabupaten Parigi Moutong adalah: Tungro, blas dan hawar daun. Laporan Balai Proteksi Tanaman dan Hortikultura bahwa serangan hama yang sering ditemukan di Kabupaten Parigi Moutong antara lain : penggerek batang, tikus, walang sangit dan penyakit tungro dan hawar daun. Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebagian besar petani telah mengikuti anjuran SPHT yaitu mencapai 62,50 % dan tidak mengikuti SPHT sebesar 37,50 % dan pada umumnya petani melakukan pengendalian hama dan penyakit dengan sistem prepentif atau bahasa petani sistem jaga. Selain

itu, sebagian besar petani melakukan pengendalian hama dan penyakit dengan sistem multi racun atau petani melakukan penyemprotan satu kali, namun menggunakan berbagai jenis racun yang dicampur sebelum diaplikasi.

h. Arahkan Pengembangan dan Kebijakan

Kebijakan pembangunan pertanian tanaman (padi) secara umum harus mengacu pada: pengembangan atau pemassalan inovasi teknologi jajar legowo seluas 30 % disertai dengan perbaikan penggunaan PTT dan peningkatan indeks pertanaman dari 155 % menjadi 200 % dari total pertanaman padi akan meningkatkan produksi beras berkisar 15,50 %/tahun. Kebijakan ini merupakan kebijakan paling murah dan mudah untuk dikembangkan. Hal yang perlu menjadi fokus kegiatan pada kebijakan ini adalah : peningkatan kapasitas petani dan aktivitas penyuluh dengan dukungan perbaikan kelembagaan petani disertai pembangunan sistem perbenihan yang baik. Penerapan penggunaan benih unggul dan bermutu, perlu dukungan pengembangan industri perbenihan secara in-situ baik pengembangan sistem perbenihan komunal maupun sistem usaha perorangan melalui sistem pembinaan Desa Mandiri Benih. Hal yang menjadi fokus kegiatan disini adalah: pembinaan kelompok penangkar dan dukungan

lahan dan iklim. Hasil penelitian (Syafuruddin dkk, 2006) menunjukkan bahwa ada beberapa daerah areal persawahan masih dapat ditingkatkan indeks pertanamannya melalui perbaikan pola tanam dan pemilihan varietas seperti tertera pada Gambar 3.



10

Parigi Moutong
(Syafuruddin dkk 2006).

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Penerapan teknologi ditingkat petani masih sangat rendah terutama penggunaan varietas, pemupukan dan pasca panen dan mereka belum mengetahui cara-cara pemupukan dan pemeliharaan tanaman secara baik terutama pada areal persawahan di Kecamatan Kasimbar, Bulano Lambunu, dan Moutong.
2. Antusias petani sangat tinggi terhadap pengembangan lahan rawa dan penerapan inovasi teknologinya dan membutuhkan pembinaan lebih lanjut baik penerapan inovasi teknologi maupun manajemen usahatani terutama pembinaan kelompok tani dan usaha.
3. Kedepan salah satu program mendasar dan menjadi perhatian pemerintah pusat adalah pengembangan pertanian ramah lingkungan dan berkelanjutan dan salah satu model yang akan dikembangkan adalah pertanian Bio-industri.

DAFTAR PUSTAKA

Adiningsih, J.S. 1992. Peranan Efisiensi Penggunaan Pupuk

Untuk Melestarikan Swasembada Pangan. Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor. 14 April 1992.

Amien, L.I., 2004. Agroekologi Dan Alternative Pengembangan Pertanian di Sumatra. J. Penelitian dan Pengembangan Pertanian : 13. (1) : 1 - 8.

BPS Provinsi Sulawesi Tengah 2011. Sulawesi Tengah Dalam Angka. Badan Statistik Provinsi Sulawesi Tengah.

BPS Kabupaten Parigi Moutong 2012. Kabupaten Parigi Moutong dalam Angka. Badan Statistik Provinsi Sulawesi Tengah.

Fagi, A.M., I. Las, dan M. Syam. 2002. Penelitian Padi Menjawab Tantangan Ketahanan Pangan Nasional. Balai Penelitian Tanaman Padi. Badan Litbang Pertanian. Sukamandi.

Godal, N., 2001. Program Pembangunan Pedesaan di Sulawesi Tengah. Pros. Seminar Regional Pengembangan Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi di Sulawesi Tengah. Pusat Penelitian dan Pengembangan

- Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Depertemen Pertanian.
- Subagio, H., D. Djaenuddin, G. Jayanto dan A. Syahrudin, 1995. Arahana Pengembangan Komoditas Berdasarkan Kesesuaian Lahan. Pros. Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat. Puslitbangtanak. Hal 27-54.
- Sutanto, R., 1996. Konservasi Sumberdaya Lahan dalam Penerapan Sistem Pertanian Berdasarkan Usahatani Rakyat di Indonesia dalam Cerapan Undang-Undang Republik Indonesia No 12/1992. Kumpulan Makalah. Jurusan Ilmi Tanah Fakultas Pertanian UGM.
- Syafruddin, Agustinus N. Kairupan, A. Negara, dan J. Limbongan. 2004. Penataan Sistem Pertanian dan Penetapan Komoditas Unggulan Berdasarkan Zona Agroelologi di Sulawesi Tengah. Penelitian dan Pengembangan Pertanian (23) 2 : 61-67.
- Syafruddin, Saidah dan Chtijah, 2005. Farming System Zone 1 : 50.000 Kecamatan Tinombo dan Moutong Kabupaten Parigi Moutong. Kerja Sama BPTP Sulawesi Tengah dengan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Parigi Moutong.
- Syafruddin, Saidah dan Chtijah, 2006. Farming System Zone 1 : 50.000 Kecamatan Tomini, Kasimbar, Dolago dan Moutong Kabupaten Parigi Moutong. Kerja Sama BPTP Sulawesi Tengah dengan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Parigi Moutong.

PERKEMBANGAN LESIO ANTRAKNOSA (*COLLETOTRICHUM* SP) PADA 5 JENIS CABAI KERITING DI LABORATORIUM

Eti Heni Krestini, Luthfi dan Darkam

Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang

ntie_heni@yahoo.com

Abstrak

Cabai merupakan jenis sayuran penting di Indonesia, selain karena perannya sebagai sumber nutrisi, komoditas tersebut juga menyumbang angka inflasi yang cukup tinggi. Ketersediaan pasokan sayuran tersebut akan menjamin kestabilan harga di pasar, dan juga mendukung ketahanan pangan nasional. Salah satu kendala utama dalam budidaya cabai adalah adanya penyakit antraknosa atau lebih dikenal dengan sebutan patek yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. Balai penelitian tanaman sayuran sebagai salah satu balai penelitian yang terus dituntut untuk menciptakan varietas yang tahan atau toleran terhadap antraknosa selalu melakukan upaya untuk menciptakan varietas baru dengan kualitas dan kuantitas yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan memberikan informasi awal mengenai perkembangan lesio antraknosa pada tiga jenis varietas cabai keriting yaitu Rempati, Kastilo dan Tampar Batang Ungu (TBU) dibandingkan dengan dua varietas lain yang telah dilepas Balitsa (kencana dan lembang). Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok terdiri dari 5 jenis cabai keriting yaitu Rempati, Kastilo, Kencana, Lembang juga TBU dan diulang sebanyak lima kali. Hasil dari penelitian ini menunjukkan Rempati, Kastilo dan Tampar Batang Ungu (TBU) memperlihatkan ukuran lesio yang lebih rendah bila dibandingkan dengan Kencana dan Lembang.

Kata Kunci : Cabai, antraknosa, *Colletotrichum*, ketahanan

PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu komoditas yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia dari dataran rendah sampai dataran tinggi. Menurut data BPS 2015 Produksi cabai besar segar dengan tangkai tahun 2014 sebesar 1,075 juta ton. Dibandingkan tahun 2013, terjadi kenaikan produksi sebesar 61,73 ribu ton (6,09 persen). Kenaikan ini disebabkan oleh kenaikan produktivitas sebesar 0,19 ton per hektar (2,33 persen) dan peningkatan luas panen sebesar 4,62 ribu hektar (3,73 persen) dibandingkan tahun 2013. Hingga saat ini, varietas cabai komersial berdaya hasil tinggi dan tahan terhadap penyakit antraknosa masih belum ada. umumnya spesies cabai yang memiliki ketahanan terhadap antraknosa berdaya hasil rendah dan bentuk buahnya tidak disukai pasar (Syukur dkk, 2009), oleh karena itu perlu terus dilakukan upaya untuk perakitan varietas baru berdaya hasil tinggi, disukai pasar dan tahan atau toleran terhadap penyakit antraknosa.

Cabai keriting merupakan jenis cabai besar kedua terbesar yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia setelah cabai besar (Harpenas & Dermawan, 2009). Besarnya penyakit antraknosa pada jenis cabai keriting lebih rendah bila dibandingkan pada cabai besar (Krestini & Kushandriyani, 2012b) walaupun demikian penyakit ini tetap menjadi salah satu penyebab hilangnya hasil panen pada cabai keriting. Serangan penyakit yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* spp. ini dapat menurunkan produksi baik dari segi kuantitas, kualitas bahkan gagal panen. Kehilangan hasil di Indonesia akibat serangan penyakit antraknosa diperkirakan sebesar 10-80% (Hasyim *et al.*, 2014). Penyakit antraknosa dapat terjadi pada buah cabai sebelum dan setelah panen (Than *et al.*, 2008) yaitu pada buah cabai yang masih muda (berwarna hijau) sampai matang (merah) dengan serangan terparah pada buah merah (Krestini & Kushandriyani, 2012a) tersebar dari dataran rendah sampai dataran tinggi.

Sampai saat ini Balai penelitian tanaman sayuran (Balitsa) telah melepas dua varietas cabai keriting yaitu lembang-1 dan kencana. Salah satu parameter untuk menguji ketahanan cabai terhadap intensitas penyakit antraknosa adalah dengan mengukur diameter lesio (Montri *et al.*, 2008; Than *et al.*, 2008). Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan memberikan informasi awal mengenai perkembangan lesio antraknosa pada tiga jenis varietas cabai keriting yaitu (Rempati, Kastilo. TBU) dibandingkan dengan dua varietas Balitsa yaitu (kencana dan lembang).

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di laboratorium mikologi Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa), Jalan Raya Tangkuban Perahu No 517 Lembang- Kabupaten Bandung Barat, pada bulan November 2015. Penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok, terdiri dari 5 cabai yaitu varietas dan atau calon varietas cabe yang diuji. Percobaan diulang lima kali, setiap ulangan terdiri dari

sepuluh buah cabe. Peubah yang diamati pada penelitian diameter lesio gejala penyakit antraknosa.

Inokulasi suspensi spora *Colletotrichum* sp dengan konsentrasi kerapatan spora sama yaitu 5×10^5 . Metode inokulasi yang digunakan adalah suntik dengan jumlah 1 μ l disuntikan dengan menggunakan suntikan Hamilton. Pada perlakuan ini digunakan kontrol dengan menyuntikkan larutan aquades steril pada cabai kontrol. Buah cabai yang telah diinokulasi, ditempatkan pada sebuah box plastik tertutup steril dengan ukuran 20x30x10cm yang dibagian bawahnya terdapat sebuah saringan (Gambar 1), cabai disusun diatas saringan tersebut dan bagian bawah saringan diisi air (10 ml) kemudian disimpan di suhu ruang (28-30°C). Pengamatan dilakukan dari satu hari setelah inokulasi (HSI) sampai sepuluh HSI.



Gambar 1. Tempat Penyimpanan Cabai Uji

Pembahasan

Lesio gejala penyakit antraknosa pada buah cabai dapat digunakan sebagai parameter tingkat ketahanan penyakit antraknosa pada buah cabai (Montri, 2008 ; Than, 2008). Pengamatan dilakukan dari mulai satu hari setelah inokulasi (HSI) sampai 10 HSI, masing masing varietas dan atau calon varietas yang diuji menunjukkan waktu kemunculan gejala yang beragam.

Tabel 1. Masa Inkubasi Gejala Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai

No	kode	Persentase munculnya gejala antraknosa pada 3 HSI
1	Varietas 1/rempati	85%
2	Varietas 2/kastilo	60%
3	Varietas 3/kencana	100%
4	Varietas 4/lembang	95%
5	Varietas 5/tbu	99%

Pada penelitian sebelumnya lesio gejala penyakit antraknosa pada buah cabai muncul pada 3-4 hari setelah inokulasi (Krestini dkk., 2014 ; Krestini & Kushandriyani, 2012a) sedangkan pada penelitian ini lesio muncul pada 3 HSI dengan

persentase kemunculan gejala antraknosa yang beragam, perbedaan kemunculan gejala antraknosa diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya teknik inokulasi, genetik cabai dan isolat patogen. Secara umum menurut Sariah (1994) *dalam* Hidayat (2004) lesio gejala antraknosa pada awal inokulasi belum terlihat karena sel dan jaringan rusak pada umumnya terjadi pada 4 Hsi.

Perbedaan kemunculan lesio gejala antraknosa mengindikasikan perbedaan waktu yang dibutuhkan patogen dalam proses infeksi dan patogenitas, hal ini menunjukkan telah terjadinya interaksi antara patogen dengan inang sekaligus membuktikan adanya upaya pertahanan dari masing-masing cabai. Hubungan antara inang dengan patogen merupakan kunci apakah infeksi dapat terjadi atau tidak sebagai bentuk tanggap pertahanan. Stadia awal infeksi, penetrasi, dan proses infeksi adalah kejadian penting yang akan menjamin berlangsungnya kolonisasi jaringan dan aktivitas nekrotik, karena itu

tanggap pada kontak pertama dapat dijadikan acuan untuk menentukan pertahanan, walaupun tanggap jaringan pada proses infeksi juga merupakan komponen dari pertahanan tersebut (Hidayat., dkk 2004).

Proses infeksi membutuhkan beberapa langkah yang harus dilalui sebelum akhirnya infeksi dan patogenesis dapat berlangsung. Langkah-langkah tersebut dapat diurutkan secara singkat sebagai berikut. Adhesi spora dan hifa ke permukaan tumbuhan, perkecambahan spora, pembentukan apresoria dan hifa penetrasi, pembentukan struktur infeksi primer, pengenalan dan pensinyalan, pengembangan hifa infeksi dan haustoria dalam jaringan inang, serta patogenesis dan kolonisasi (Caroll & Tudzynski, 1997 *dalam* Gofur, 2003).

Waktu dan kecepatan tanggapan terhadap infeksi merupakan suatu hal penting dalam menentukan ketahanan (Hidayat, 2004) di mana pada tanaman dengan ketahanan tinggi, aktivitas

senyawa atau enzim yang berhubungan dengan ekspresi gen-gen ketahanan menunjukkan lebih tinggi dan lebih awal dibandingkan dengan tanaman yang rentan (Modafar *et al.*, 2000). Perbedaan timbulnya gejala dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, isolat patogen, genetik tanaman, cara inokulasi dan karakteristik atau fisiologi tanaman (Oh *et al.* 1998; 1999). Penelitian ini menggunakan metode inokulasi, sedangkan isolat dan faktor lingkungan yang digunakan adalah sama oleh karena itu perbedaan lesio gejala antraknosa yang muncul lebih diakibatkan oleh faktor genetik tanaman dan karakteristik buah cabai.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan kisaran lesio gejala penyakit antraknosa pada buah cabai beragam hal ini dipengaruhi oleh faktor genetik dari masing masing cabai yang diuji. Perkembangan lesio antraknosa pada 6 HSI berkisar antara 5.35-9.15 mm dan terus meningkat seiring dengan meningkatnya waktu pengamatan,

pada 8 HSI lesio antraknosa berkisar antara 8,72-13,95mm.

Hasil dari penelitian perkembangan ukuran lesio pada lima varietas/calón varietas disajikan pada tabel dua dibawah ini :

Tabel 2. Perkembangan lesio antraknosa pada lima varietas/calón varietas cabai

Varietas/Perlakuan	Hari Setelah okulasi (HSI)...(mm)	
	6	8
Varietas 1/rempati	5.62 ^{bc}	8.72 ^b
Varietas 2/kastilo	5.35 ^c	10.58 ^b
Varietas 3/kencana	7.45 ^{ab}	12.90 ^a
Varietas 4/lembang	9.15 ^a	13.95 ^a
Varietas 5/tbu	7.15 ^{abc}	10.10 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata

berdasarkan uji lanjut tukey pada taraf 5%.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan perkembangan lesio di laboratorium dari lima varietas yang diuji dua varietas pembanding dan satu calon varietas Balitsa menunjukkan ukuran lesio antraknosa yang lebih kecil dibandingkan dengan dua varietas yang lebih dahulu dilepas Balitsa yaitu lembang dan kencana. Varietas kastilo, rempati dan TBU secara hasil uji statistik pada 6 HSI antar ketiganya tidak berbedanya. Perbedaan lesio diperkirakan dipengaruhi oleh kandungan gen ketahanan pada masing-masing cabai uji. Hasil beberapa penelitian pengujian ketahanan terhadap penyakit antraknosa memperlihatkan ukuran lesio gejala pada masing-masing varietas atau genotipe cabai uji beragam begitu juga pada penelitian ini. Hal ini sejalan dengan pernyataan Syukur *et al.*, (2013b) yang menyatakan bahwa perkembangan penyakit antraknosa pada tanaman cabai dipengaruhi oleh faktor genetik yang diekspresikan dalam berbagai tingkat

ketahanan. Besar kecilnya ketahanan tanaman terhadap penyakit antraknosa diekspresikan oleh lesio serangan yang tergantung dari gen ketahanan cabai masing-masing (Hasyim *et al.*, 2014).

Menurut Agrios (1997) ketahanan terhadap penyakit dapat dikelompokkan ke dalam ketahanan struktural dan ketahanan fungsional. Contoh ketahanan struktural antara lain tebal tipisnya epidermis, adanya lignin pada dinding sel, adanya lapisan lilin pada permukaan buah. Ketahanan fungsional dapat berupa antara lain meningkatnya aktivitas enzim tertentu atau terbentuknya ketahanan zat toksik tertentu seperti fitoaleksin yang dapat mematikan patogen. Kombinasi antara sifat struktural dan reaksi biokimia yang digunakan untuk pertahanan bagi tanaman berbeda antara setiap sistem kombinasi inang-patogen. Bahkan pada inang dan patogen yang sama, kombinasi tersebut dapat berbeda dengan berbedanya umur tanaman, jenis organ dan jaringan tanaman

yang diserang, keadaanhara tanaman dan kondisi cuaca.

Kesimpulan

Hasil dari peneitian ini menunjukkan Rempati, Kastilo dan Temper Batang Ungu (TBU) memperlihatkan ukuran lesio yang lebih rendah bila dibandingkan dengan Kencana dan Lembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, N. G. 2005. Plant Pathology. 5th ed. Academic Press. Departemen of Plant Pathology University of Florida. 922p
- Badan Pusat Statistik. 2015. Luas Panen, Produksi dan Produktivita Cabai Indonesia 2014. Tersedian online pada www.bps.go.id. Diakses tanggal 2 Januari 2015.
- Gofur, A., 2003. Aspek fisiologis dan biokimia infeksi jamur patogen tumbuhan. J. Hama dan Penyakit Tumbuhan Trofika 3(1):24-32.
- Harpenas dan Dermawan. 2009. Budidaya Cabai Unggul. Penebar Swadaya. 106 hlm.
- Hasyim, A., W. Setiawati, and R. Sutarya. 2014. Screening for resistance to anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum* in chili pepper. Advances in Agriculture & Botanics International Journal of the Bioflux Society, 6(2): 104–118.
- Hidayat, I. M., I. Sulastrini, Y. Kusandriani, and A.H. Permadi. 2004. Lesio sebagai komponen tanggap buah 20 galur dan atau varietas cabai terhadap Inokulasi *Colletotrichum capsici* dan *Colletotrichum gloeosporioides* J. Hort. 14(3):161-171
- Krestini, E.H, dan Y. Kusandriani. 2012a. Pemanenan buah cabai hijau sebagai alternatif meminimalkan kerusakan akibat serangan antraknosa. Proseding Seminar Nasionall Pekan Inovasi Teknologi Hortikultura Nasional. Badan Litbang Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Krestini, E.H, dan Y. Kusandriani,. 2012b. Luas serangan *Colletotrichum* sp. pada jenis cabai besar dan cabai keriting. Proseding Seminar Nasionall Pekan Inovasi Teknologi Hortikultura Nasional. Badan Litbang Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Montri, P. 2008. Identification of pathotypes of *C. capsici* causing chilli anthracnose in Thailand. Thesis. Graduate School.

- Kasetsart University.
Thailand. Unpublished.
- caused by *Colletotrichum acutatum* in chilli pepper (*Capsicum annuum* L.) using diallel crosses. *Sabraq Journal of Breeding and Genetics* 45 (3) 400-408.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, dan J. Koswara,. 2009. Ketahanan terhadap antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum acutatum* pada beberapa genotip cabai (*Capsicum annuum* L) dan hubungannya dengan
- Syukur, M., S. Sujiprihati, dan J. Koswara, Widodo. 2013. Genetic analysis for resistance to antrracnose kandungan kapsaicin dan peroksidase.J. *Agron Indonesia*. 37(3): 233–239.
- Than, P. P., R. Jeewon, K. D.Hyde, S. Pongsupasamit, O. Mongkolporn, and P. W. J Taylor. 2008. Characterization and pathogenicity of *Colletotrichum* species associated with anthracnose on chilli (*Capsicum* spp.) in Thailand. *Plant Pathology*, 57: 562–572.

Pengaruh penghambatan bacteria *actinomyces* terhadap perkembangan penyakit *Fusarium oxysporum* bawang merah secara in vitro

Eti Heni Krestini, Shinta Hartanto dan Luthfi

Balai Penelitian Tanaman Sayuran

Jl Raya Tangkuban Perahu No 517 Lembang Bandung

ntie_heni@yahoo.com

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura penting, kebutuhan bawang merah tiap tahun terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk. Salah satu kendala dalam budidaya bawang merah adalah adanya serangan penyakit *Fusarium oxysporum*. Bakteri *actinomyces* merupakan salah satu bakteri yang dapat menghambat pertumbuhan patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penghambatan 28 isolat aktinomisetes terhadap pertumbuhan dan perkembangan penyakit f. *oxysporum* bawang merah secara in vitro. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode dual culture antara *actinomyces* dan f. *oxysporum* dengan 16 isolat sebagai perlakuan dan diulang sebanyak dua kali. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung persentase penghambatan masing-masing isolat *actinomyces* terhadap f. *oxysporum*. Hasilnya, dari 16 isolat aktinomisetes yang telah diisolasi masing-masing persentase penghambatan masing-masing isolate beragam dan persentase penghambatan terbesar ditunjukkan oleh isolate No 13 dengan persentase penghambatan sebesar 69%.

Kata Kunci : F. Oxysporum, actinomyces, bawang merah, bakteri, antagonis

Pendahuluan

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran penting bagi masyarakat Indonesia. Dari sisi ekonomi, bawang merah juga termasuk komoditas dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi yang tercermin dari kontribusinya dalam perkembangan inflasi Indonesia, nilai inflasi yang disebabkan oleh bawang merah menurut data BPS berkisar antara 0,10 sampai dengan 0,38 (BPS, 2015).

Bawang merah sebagai salah satu sumber vitamin dan fosfor kebutuhannya akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk Indonesia. Salah satu kendala dalam budidaya bawang merah saat ini adalah adanya serangan penyakit diantaranya moler yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*. merupakan pathogen terbawatanah yang sukar dikendalikan, serangan patogennya melalui akar. Pengendalian penyakit sebaiknya dilakukan secara terpadu melalui penggunaan varietas tahan, perbaikan kultur teknis, pemakaian bibit sehat dan secara hayati. Induksi

resistensi terhadap beberapa penyakit pada tanaman ditunjukkan dengan pemberian jamur dan bakteri antagonis. Salah satu agen hayati yang berpotensi menjadi pengendali untuk *Fusarium* adalah Aktinomycetes. Aktinomycetes merupakan salah satu kelompok bakteri yang dikenal sebagai bakteri yang jumlahnya mendominasi di tanah dan menghasilkan berbagai senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat untuk menghambat pertumbuhan penyakit tular tanah (Hartanto, 2012).

Pengendalian cendawan tular tanah sebaiknya disesuaikan dengan cara patogen bertahan hidup. Cara pengendalian penyakit yang dapat diterapkan adalah aplikasi mikroorganisme antagonis, penggunaan varietas tahan, dan cara mekanis. Rotasi tanaman tidak mungkin dilakukan karena kisaran tanaman inangnya sangat luas. Fungisida kimiawi tidak tepat karena penggunaannya harus sering sesuai dengan sifat tanah yang menyerap, dan dikhawatirkan akan mencemari lingkungan sehingga

mikroorganisme musuh alaminya dan mikroorganisme sebagai pendegradasi senyawa kimia beracun akan mati.

Pengendalian yang paling sesuai adalah penggunaan mikroorganisme antagonis, karena aman terhadap lingkungan dan sekali aplikasi akan bermanfaat untuk beberapa kali musim tanam. Beberapa jenis organisme antagonis dari cendawan tular tanah umumnya dari genus *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Streptomyces*, *Bacillus*, dan *Actinomycetes*. Hasil penelitian menyatakan bahwa *Aspergillus*, *Penicillium*, dan *Rhizobium* juga berperan sebagai musuh alami cendawan *S. rolfsii*. Penghambatan pertumbuhan *S. rolfsii* oleh *Trichoderma*, *Aspergillus*, *Penicillium* secara *in vitro* dapat mencapai berturut-turut 80–81%, 73–81%, dan 46–57%. Beberapa jenis *Trichoderma* berkompetisi dalam hal ruang, nutrisi, dan oksigen, atau mengeluarkan suatu senyawa yang dapat menghambat atau mematikan *Rhizoctonia* dan *Sclerotium*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penghambatan 28 isolat aktinomisetes terhadap pertumbuhan dan perkembangan penyakit f. oxysforum bawang merah secara *in vitro*.

Bahan dan Metode Penelitian

Isolasi dan pemurnian Aktinomisetes

Penelitian dilaksanakan pada Bulan September-Desember 2015, pengambilan sampel tanah dilakukan di salah satu kebun sayur organik Lembang, sedangkan ujian tagonis dilaksanakan di laboratorium bakteriologi Balitsa.

Sampel tanah dikumpulkan dari daerah rizosfer tanaman sayuran sawi, bayam, siomak, selada dan kangkung. Penanaman sampel dilakukan dengan menggunakan metode pour plate dengan pengenceran 10^{-1} hingga 10^{-5} . Sampel tanah yang diperoleh dikeringanginkan selama 5 hari pada suhu ruang, kemudian sebanyak 10 gram sampel tanah ditimbang dan dimasukkan ke dalam 90 ml akuades steril, dishaker selama kurang lebih 1

jam. Untuk pengenceran 10^{-1} sebanyak 1 ml larutan diambil dan dimasukkan ke dalam 9 ml akuades steril dan divortex, selanjutnya dilakukan hal yang sama hingga pengenceran 10^{-5} . Media yang digunakan untuk menumbuhkan aktinomisetes yaitu starch nitrat agar (SNA), dengan komposisi (gram/liter akuades): $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0,5), $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0,01), NaCl (0,5), KNO_3 (1), K_2HPO_4 (0,5) amilum (tepung kanji) (20), agar teknis (20). Inkubasi dilakukan selama 2 minggu. Setelah 2 minggu isolat yang diduga aktinomisetes pada media SNA kemudian di murnikan dan ditumbuhkan pada cawan yang baru.

Uji Antagonis

Sumber isolate *F. Oxysporum* merupakan koleksi dari laboratorium bakteri-mikologi Balitsa, uji antagonis dilakukan dengan metode dual culture antara aktinomycetes dan *f. oxysporum*. *F. Oxysporum* diambil dengan metode cork borer dan diletakkan di tengah cawan petri sedangkan isolat aktinomisetes digores secara memanjang dengan

jarak 2 cm dari pinggir petri, selanjutnya diinkubasi selama 7 hari pada suhu ruang. Setelah 7 hari, persentase penghambatan aktinomisetes terhadap *F. Oxysporum* dihitung dengan menggunakan rumus (Kusmiyati, 2012)

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100 \%$$

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil isolasi Actinomycetes sebanyak 16 isolat. Koloni mikroba yang tumbuh pada media SNA berwarna putih, tidak mengkilap, dengan diameter kecil (3–20 mm), koloninya tumbuh sangat lambat dan melekat erat pada permukaan agar setelah diinkubasikan selama 7 hari.



Gambar 1. Actinomycetes

Karakteristik tersebut mirip dengan yang diamati oleh Agrios

(2005), bahwa koloni Actinomycetes seperti *Streptomyces* pada media biakan berukuran kecil (diameter 1-10 mm), pada awalnya permukaan agak licin dan lama kelamaan terdapat jaringan miselium yang menyebabkan permukaan koloni bertepung. Holt *et al.* (1994) menyatakan bahwa kelompok Actinomycetes membentuk miselium bercabang setelah 24 jam pada media agar dan koloni mulai tampak setelah 3-4 hari sedangkan spora pada aerial miselium dapat terbentuk setelah 7-14 hari. Cook and Baker (1974), menambahkan bahwa koloni Actinomycetes tumbuh sangat lambat, meski tumbuh lambat Actinomycetes mampu membentuk spora tahan didalam tanah dan juga memiliki kemampuan menghasilkan antibiotik.



Gambar 2. Proses pemurnian Isolat Actinomycetes

Sebanyak 16 isolat Actinomycetes yang berhasil diisolasi selanjutnya diuji kemampuan antagonismenya terhadap jamur *f.oxysporum*. Berdasarkan hasil pengujian, semua isolat Actinomycetes memiliki sifat antagonis terhadap patogen tersebut. Hal ini ditunjukkan dengan terbentuknya zona penghambatan, meskipun terdapat variasi diameter penghambatan pada masing-masing isolat. Diduga variasi persentase zona hambatan yang terbentuk dikarenakan adanya perbedaan daya antagonisme dan menghasilkan

antibiotik dari masing-masing isolat Actinomycetes dalam penghambatan pertumbuhan patogen. Actinomycetes mengeluarkan antibiotik yang peka terhadap bakteri gram negatif antara lain Streptomisin dan Neomicin (Anugrahwati, 2011).

Tabel 1. Persentase penghambatan bakteri Actinomycetes terhadap *F. oxysporum*

Perlakuan/Isolat	Persentase Penghambatan ... (%)	
	6 HSI	7 HSI
Isolat 1	8.39 ^{bc}	6.67 ^b
Isolat 2	6.84 ^{bc}	11.11 ^b
Isolat 3	12.42 ^{bc}	8.33 ^b
Isolat 4	6.83 ^{bc}	11.11 ^b
Isolat 5	7.14 ^{bc}	12.50 ^b
Isolat 6	5.28 ^{bc}	11.11 ^b
Isolat 7	2.48 ^c	8.33 ^b
Isolat 8	31.68 ^b	33.34 ^b

Isolat 9	9.93 ^{bc}	8.33 ^b
Isolat 10	6.83 ^{bc}	8.33 ^b
Isolat 11	0.62 ^c	8.33 ^b
Isolat 12	6.83 ^{bc}	8.33 ^b
Isolat 13	67.40 ^a	69.44 ^a
Isolat 14	11.49 ^{bc}	11.11 ^b
Isolat 15	19.25 ^{bc}	20.56 ^b
Isolat 16	24.85 ^{bc}	22.23 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut tukey pada taraf 5%.

Menurut Agrios (2005), mekanisme antagonis dibagi menjadi 3 golongan yaitu kolonisasi, kompetisi, dan antibiosis. Cendawan antagonis memangsa cendawan tular tanah dengan mengkolonisasi atau membelit sel target sehingga sel cendawan tular tanah tidak dapat berkembang.



Gambar 3. Penghambatan Actinomycetes terhadap *F. oxysporum*

Kesimpulan

Hasilnya, dari 16 isolat aktinomisetes yang telah diisolasi masing-masing persentase penghambatan masing-masing isolate beragam dan persentase penghambatan terbesar ditunjukkan

oleh isolate No 13 dengan persentase penghambatan sebesar 69%.

Daftar Pustaka

- Agrios, N. G. 2005. Plant Pathology. 5th ed. Academic Press. Departemen of Plant Pathology University of Florida. 922p
- Anugrahwati DR. 2011. Aktivitas aktinomycetes endofit sebagai bionematisida terhadap *Meloidogyne javanica*. *Crop Agro* 1(2):114-126.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Luas Panen, Produksi dan Produktivita Cabai Indonesia 2014. Tersedia online pada www.bps.go.id. Diakses tanggal 2 Januari 2015.
- Holt JG, NR Krieg, PAH Sneath, JT Staley, ST Williams. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 9th Edition*. Baltimor: Williams & Wilkins. Cook RJ, KF Baker. 1974. *Biological Control of Plant Pathogens*. San Fransisco: W.A. Freeman & Co.

Karakterisasi Mutu dan Umur Simpan Beberapa Varietas Cabai Merah

Musaddad D, PS Levianny, ST Rahayu

Balai Penelitian Tanaman Sayuran
Jl. Tangkuban Parahu no. 517 Lembang, Bandung Barat 40391
email: darmusaddad@gmail.com

ABSTRACT

Red chilli (*Capsicum*, sp) is a spice vegetable which needed in daily life continuously, hence its' availability should be ensured all year. facing the free market era, it is important to pay attention into quality and shelf life of red chilli in order to increase its value. The purpose of this study was to identify quality characteristic and shelf life of several red chilli varieties. This research was conducted in Postharvest Laboratorium of Indonesia Vegetable Research Institute, Lembang in December 2015. This research used complete randomized design with four replication and five factor, which are Kencana, Rempati, Kastilo, Lembang, dan Temper Batang Hijau (TBH). The results shows that the physical quality characteristic of Kastilo is the largest and the biggest in size parameter, whereas the opposite, Kencana varieties is the shortest and smallest. In the chemical characteristic, Kencana and Lembang considered as a good potential to be used as raw material in chilli processing industry because it has the highest value of Capcaisin and ash content. Their vitamin C value also equivalent to other varieties. The parameter of shelf life is positively correlated with water content parameter. It shows that the higher the water content level, the longer the shelf life. TBH showed the highest shelf life (3.43 days), while the lowest is Rempati (2.45 days).

Keywords: *Capsicum* sp, variety, quality, shelf life

ABSTRAK

Cabai merah (*Capsicum*, sp) merupakan sayuran rempah yang dibutuhkan secara kontinu, sehingga ketersediaannya perlu kontinu. Dalam menghadapi pasar bebas, mutu dan umur simpan menjadi hal penting yang harus diperhatikan agar

memiliki daya saing. Tujuan penelitian mengidentifikasi karakter mutu dan umur simpan beberapa varietas cabai. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pascapanen Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang pada bulan Desember 2015. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 ulangan dan 5 faktor perlakuan yaitu Kencana, Rempati, Kastilo, Lembang, dan Temper Batang Hijau (TBH). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pada karakter mutu fisik diketahui bahwa varietas Kastilo merupakan cabai merah yang berukuran paling panjang dan besar, sedangkan varietas Kencana sebaliknya yaitu pendek dan kecil. Pada karakter kimia diketahui bahwa varietas Kencana dan Lembang (Varietas Balitbangtan Kemtan) memiliki potensi untuk bahan baku olahan karena memiliki kadar abu dan Capcaisin yang tinggi dengan kadar vitamin C yang setara dengan varietas lainnya. Umur simpan berkorelasi positif dengan kadar air, dimana semakin tinggi kadar air semakin lama masa simpannya. Varietas TBH menunjukkan umur simpan paling tinggi (3,43 hari) sedangkan paling rendah varietas Rempati (2,45 hari).

Kata kunci: *Capsicum sp*, varietas, mutu, umur simpan

PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu komoditas unggul di Indonesia yang banyak diminati oleh masyarakat. Terdapat berbagai macam jenis cabai yang masing-masing memiliki kelebihan dan keunggulan, satu diantaranya adalah cabai merah. Cabai merah banyak dipilih sebagai bumbu dapur, sambal, dan bahan baku industri olahan dengan produk turunannya seperti saus cabai, cabai bubuk, cabai ulek dalam kemasan,

dan cabai kering tabur. Cabai merah dipilih atas dasar sifatnya yang menguntungkan seperti warna buahnya yang merah menyala dan memiliki biomassa yang tinggi (Djarwaningsih, 2005)

Setiap pelaku industri olahan cabai pasti memiliki kebutuhan dan preferensi yang berbeda-beda terhadap varietas cabai yang ingin digunakan sebagai bahan baku. Maka dari itu informasi berupa karakteristik mutu varietas cabai merah yang beredar di Indonesia

sangatlah penting untuk menjadi acuan dalam pemilihan yang akan digunakan sebagai bahan baku industri. Terdapat banyak varietas cabai merah yang beredar di Indonesia, beberapa diantaranya adalah varietas Kencana, Rempati, Kastilo, Lembang, dan Temper Batang Hijau (TBH).

Kencana dan Lembang merupakan varietas non-hibrida asal Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kastilo dan Rempati merupakan varietas hibrida komersial, sedangkan TBH merupakan varietas lokal yang banyak ditanam oleh para petani di dataran tinggi Karo Sumatera Utara. Kelima varietas ini ditanam di Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat dengan perlakuan yang sama.

Tujuan penelitian mengidentifikasi karakter mutu dan umur simpan beberapa varietas cabai, yaitu varietas Kencana, Rempati, Kastilo, Lembang, dan Temper Batang Hijau (TBH). Karakter mutu yang diamati terbagi atas karakteristik fisik dan karakteristik kimia. Karakteristik

fisik yang diamati adalah bobot, ukuran, kekerasan, dan umur simpan. Sedangkan karakteristik kimia yang diamati adalah kadar air, kadar abu, kadar vitamin c dan Capsaicin. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat teridentifikasinya karakteristik mutu dan umur simpan lima varietas cabai keriting.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Cabai di tanam di Kebun Percobaan Margahayu Balai Penelitian Tanaman Sayuran di Lembang, Bandung Barat pada bulan Juli 2015 hingga Januari 2016. Sampel diuji di Laboratorium Pascapanen Balai Penelitian Tanaman Sayuran , Lembang Bandung Barat. Khusus Capcaisin dan vitamin C diuji di laboratorium Uji Balai Besar Pascapanen Bogor.

Bahan dan Alat

Buah cabai merah (panenan keempat) yang dipanen pada tingkat kematangan merah penuh, bahan kimia untuk analisis Capcaisin, vitamin C, dan kadar abu. Sedangkan alat yang digunakan meliputi

timbangan, ember, jangka sorong, oven cabinet, HPLC, alat titrasi, Penetrometer, dan alat pembantu lainnya.

Metode Penelitian

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 ulangan dan 5 faktor perlakuan yaitu (1) varietas Kencana, (2) varietas Rempati, (3) varietas Kastilo, (4) varietas Lembang, dan (5) varietas Temper Batang Hijau. Varietas Kencana dan Lembang adalah varietas Balitbangtan, varietas Kastilo dan Rempati adalah varietas hibrida komersial yang sudah banyak beredar, dan Temper Batang Hijau adalah varietas lokal dataran tinggi Karo Sumatera Utara.

Karakter mutu yang diamati meliputi karakteristik fisik buah yaitu bobot buah (ditimbang), panjang buah (penggaris), diameter pangkal buah (jangka sorong), kekerasan buah (penetro meter), kadar air (gravimetri), kadar abu, kadar vitamin c (titrasi), kadar Capsaicin (HPLC) dan umur simpan (observasi).

Data yang terkumpul kemudian ditabulasi dan dianalisis dengan menggunakan uji F hitung (MINITAB) untuk mengetahui perlakuan yang berpengaruh terhadap karakter yang diamati. Uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan menggunakan uji Tukey pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter kualitas yang diamati pada percobaan ini merupakan karakter yang dianggap mempunyai pengaruh yang tinggi terhadap preferensi konsumen dalam memilih cabai yang meliputi karakteristik fisik, kimia dan umur simpan.

1. Karakteristik Fisik

Karakter yang diamati adalah bobot buah, panjang buah, diameter, dan kekerasan. Hasil analisis statistik terhadap karakteristik fisik cabai merah dapat dilihat pada Tabel 1. Data pada Tabel 1 menunjukkan adanya perbedaan nyata antar varietas terhadap semua karakter fisik buah. Pada karakter bobot buah secara keseluruhan kelima varietas

memiliki kisaran nilai sekitar 2,37 – 3,62 g. Varietas Kastilo menunjukkan ukuran paling tinggi (3.62 gram/buah) dibandingkan dengan varietas lainnya, namun tidak berbeda nyata dengan varietas Rempati, Kencana, dan TBH. Sedangkan varietas Lembang memiliki bobot buah terendah yaitu sebesar 2.37 gram/buah.

Ukuran buah dibagi atas dua dimensi yaitu panjang dan diameter pangkal. Pada dimensi panjang secara keseluruhan kelima varietas memiliki kisaran nilai sekitar 8,33 – 12,15 cm. Varietas TBH merupakan cabai yang memiliki ukuran buah

paling panjang yaitu sebesar 12.15 cm dan berbeda nyata dengan Kencana dan Lembang. Ukuran panjang varietas Lembang dan Kencana masing-masing secara berurutan sebesar 8.75 cm dan 8.33 cm.. Pada diameter pangkal buah secara keseluruhan kelima varietas memiliki kisaran nilai sekitar 5,14 – 7,28 mm. Varietas Kastilo memiliki diameter pangkal paling besar yaitu 7,28 mm dan tidak berbeda nyata dengan Kencana (6,50 mm). Varietas Lembang dan TBH, keduanya memiliki diameter terkecil yaitu masing-masing sebesar 5,14 mm dan 5,50 mm.

Tabel 1. Karakteristik Fisik Buah Beberapa Varietas Cabai Merah

Varietas	Bobot per Buah (gram)	Panjang (cm)	Diameter Pangkal (mm)	Kekerasan (mm/50g/10s)
Kencana	2.61 ab	8.33 A	6.50 B	1.51 Ab
Rempati	3.26 b	9.85 Ab	5.66 Ab	1.60 Ab
Kastilo	3.62 b	10.54 Ab	7.28 B	1.39 A
Lembang	2.37 a	8.75 A	5.14 A	1.73 B
TBH	3.38 b	12.15 B	5.50 A	1.61 Ab
CV	16%	14%	15%	11%

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Tukey 5 %.

Berdasarkan SNI No. 01-4480-1998 (Tabel 2), semua varietas

yang diuji tidak ada yang termasuk Mutu I. Dari penilaian terhadap karakter panjang buah varietas

Kastilo tergolong Mutu II sedangkan yang lainnya tergolong Mutu III, sedangkan bila dilihat dari karakter diameter pangkal semua varietas yang diuji termasuk kedalam golongan mutu II.

Kekerasan merupakan salah satu faktor tekstural yang mempengaruhi kualitas produk. Degradasi kondisi jaringan buah dari hasil panen dapat menjadi penyebab utama penurunan kualitas dan menyebabkan produk tidak layak untuk dipasarkan (Lamikanra, 2002). Berdasarkan alat yang digunakan semakin tinggi nilai kekerasan buah maka semakin dalam jarak penetrasi jarum penetrometer menembus buah, sehingga semakin rendah tingkat kekerasannya. Secara keseluruhan

kelima varietas ini memiliki kisaran nilai kekerasan sebesar 1,4 – 1,7 mm/50g/10s. Hasil analisis statistik (Tabel 1) menunjukkan bahwa varietas Kastilo memiliki nilai kekerasan terendah yaitu sebesar 1.39 mm/50g/10s, yang artinya memiliki tingkat kekerasan paling tinggi. Sedangkan tingkat kekerasan terendah terdapat pada varietas lembang dengan nilai kekerasan 1.73 mm/50g/10s.

Secara keseluruhan dari uji karakteristik fisik dapat terlihat bahwa varietas Kastilo memiliki ukuran, bobot dan kekerasan paling tinggi, sedangkan varietas Lembang memiliki bobot, panjang dan diameter paling kecil.

Tabel 2. Persyaratan Mutu Cabai Merah Segar

Jenis Uji	Satuan	Mutu I	Mutu II	Mutu III
Keseragaman warna	%	Merah 95	Merah 96	Merah 97
Keseragaman Bentuk	%	98 normal	96 normal	95 normal
Keseragaman Ukuran				
Cabai merah besar segar				
Panjang Buah	Cm	12-14	9-11	<9
Garis tengah pangkal	Cm	1.5-1.7	1.3-<1.5	<1.3
Cabai merah keriting				
Panjang Buah	Cm	>12-17	10-<12	<10
Garis tengah pangkal	Cm	>1.3-1.5	1.0-<1.3	<1.0
Kadar kotoran	%	1	2	5
Tingkat kerusakan dan busuk				
Cabai merah besar segar	%	0	1	2
Cabai merah keriting	%	0	1	2

Sumber: SNI No. 01-4480-1998

2. Karakteristik Kimia

Hasil analisis staitstik terhadap karakter kimia buah cabai merah (kadar air, kadar abu, Capcaisin, dan vitamin) disajikan pada Tabel 3. Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa kadar air buah cabai berkisar antara 74,46 – 80,59%. Varietas TBH menunjukkan kadar air tertinggi dan berbeda nyata dengan varietas lainnya, sedangkan empat varietas lainnya masing-masing memiliki kadar air yang tidak berbeda

nyata. Kondisi tersebut berbanding terbalik dengan kadar abu dimana varietas TBH memiliki kadar abu yang paling rendah yaitu 1,75 % dan berbeda nyata dengan varietas lainnya, sedangkan varietas Rempati dan Kencana memilki kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas lainnya. Hal tersebut mudah difahami karena secara umum bahan pangan terdiri dari air dan padatan sehingga pada kadar air yang tinggi maka kadar padatannya rendah demikian sebaliknya.

Tabel 3. Karakteristik Fisik Buah Beberapa Varietas Cabai Merah

Varietas	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Capsaicin (mm)	Vitamin C (unit)
Kencana	76,09 a	2,46 D	1435,62	58,27
Rempati	74,46 a	2,57 D	1226,31	43,01
Kastilo	75,97 a	1,94 B	1231,21	60,08
Lembang	74,60 a	2,29 C	1427,82	58,83
TBH	80,59 b	1,75 A	1303,12	47,59
CV	16%	14%		

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Tukey 5 %.

Zat terpenting dari cabai adalah Capsaicin karena merupakan salah satu zat yang berperan dalam menentukan rasa pedas (Setyaningrum, 2013). Endiyani (2014) menyatakan bahwa kepedasan merupakan atribut terpenting bagi konsumen ibu rumah tangga dan industri pengguna cabai bubuk dalam memperoleh produk olahan cabai merah kering bubuk. Masing-masing kelompok konsumen memiliki preferensi yang berbeda-beda. Konsumen ibu rumah tangga menginginkan produk olahan cabai dengan tingkat kepedasan sangat pedas, sedangkan konsumen warung

makan dan industri menginginkan produk olahan cabai dengan tingkat pedas. Hasil pengamatan terhadap kadar Capsaicin (Tabel 3) menunjukkan bahwa varietas Kencana dan Lembang memiliki nilai capsaicin tertinggi, yaitu masing-masing secara berurutan sebesar 1435.62 ppm dan 1427.82 ppm. Berdasarkan standar cabai merah segar dari UNECE (Tabel 4) maka Kencana dan Lembang termasuk ke dalam kategori *Hot* atau pedas. Sedangkan Rempati, Kastilo, dan TBH masuk ke dalam kategori *Medium* atau cukup pedas.

Tabel 4. Standar Tingkat Kepedasan

Pungency	Scoville Unit	Total Capsaicinoids (micrograms/gram dry weight)
Mild	900 – 1,999	60-133
Medium	2,000 – 19,999	134 – 1,333
Hot	20,000 – 100,000	1,334 – 6,600
Extra Hot	> 100,000	> 6,600

Sumber: The UNECE/Codex Standard for Fresh Cilli Peppers

Vitamin C merupakan salah satu kandungan esensial pada cabai. Secara keseluruhan kadar vitamin C kelima varietas yang diuji berkisar antara 43,01 – 60,08 unit. Varietas Kastilo memiliki kandungan vitamin C terbesar yaitu sebesar 60.08 unit, sedangkan varietas Rempati memiliki kandungan vitamin C terendah.

Berdasarkan hasil uji dari keseluruhan karakteristik kimia maka dapat terlihat bahwa varietas Kencana memiliki potensi yang baik untuk bahan baku industri karena memiliki kadar abu, Capsaicin dan vitamin C paling tinggi.

3. Umur Simpan

Penentuan umur simpan dilakukan dengan metoda observasi visual dengan faktor pembatas

kesegaran buah. Buah cabai disimpan tanpa pembungkus di suhu kamar ($20 \pm 3^{\circ}\text{C}$). Batas umur simpan adalah ketika buah cabai berada pada tingkat kesegaran biasa (Skor 3). Penilaian dilakukan berdasarkan pada karakter seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Skoring Kesegaran Berdasarkan Indikator Warna Buah dan Tangkai

Skor 1	:	<ul style="list-style-type: none"> - Buah berwarna merah cerah dengan permukaan mengkilat. - Tangkai buah berwarna hijau mengkilat.
Skor 2	:	<ul style="list-style-type: none"> - Buah berwarna merah dengan permukaan agak kusam. - Tangkai buah

		berwarna hijau agak kusam.
Skor 3	:	<ul style="list-style-type: none"> - Buah berwarna merah dengan permukaan kusam. - Tangkai buah berwarna agak kekuning-kuningan.
Skor 4	:	<ul style="list-style-type: none"> - Buah berwarna merah dengan permukaan kusam. - Tangkai buah berwarna kuning kehitaman.

Skor 5	:	<ul style="list-style-type: none"> - Buah berwarna merah dengan permukaan kusam. - Tangkai buah kering.
-----------	---	---

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan setiap hari selama penyimpanan diperoleh data umur simpan varietas cabai merah sebagai berikut.

Tabel 6. Umur Simpan Beberapa Varietas Cabai Merah (Disimpan pada Suhu Kamar Tanpa Pembungkus)

Varietas	Umur Simpan (hari)
Kencana	3.18 Ab
Rempati	2.45 A
Kastilo	2.88 Ab
Lembang	2.73 Ab
TBH	3.43 B
CV	21%

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Tukey 5 %.

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa cabai merah yang diuji memiliki umur simpan yang berbeda. Secara keseluruhan umur simpan cabai merah yang diuji berkisar antara 2,45 sampai 3,43 hari.

Varietas cabai yang memiliki umur simpan paling lama adalah TBH, yaitu 3.43 hari, sedangkan Rempati merupakan cabai yang memiliki umur simpan tercepat yaitu 2.45 hari.

KESIMPULAN

1. Pada karakter mutu fisik diketahui bahwa varietas Kastilo merupakan cabai merah yang berukuran paling panjang dan besar, sedangkan varietas Kencana sebaliknya yaitu pendek dan kecil.

baku olahan karena memiliki kadar abu dan Capcaisin yang tinggi dengan kadar vitamin C yang setara dengan varietas lainnya.

3. Umur simpan berkorelasi positif dengan kadar air, dimana semakin tinggi kadar air semakin lama masa simpannya. Varietas TBH menunjukkan umur simpan paling tinggi (3,43 hari) sedangkan paling rendah varietas Rempati (2,45 hari).

DAFTAR PUSTAKA

Djarwaningsih, T. 2005. Review: *Capsicum* sp. (Cabai): Asal,

2. Pada karakter kimia diketahui bahwa varietas Kencana dan Lembang (Varietas Balitbangtan Kemtan) memiliki potensi untuk bahan

Persebaran dan Nilai Ekonomi. *Biodiversitas* Vol.6 No. 4, hlm 292-296.

Endiyani. 2014. *Preferensi Konsumen dan Analisis Rantai Nilai Produk Olahan Cabai Merah Kering*. Bogor (ID): IPB Press.

Lamikanra O. 2002. *Fresh-cut Fruits and Vegetables: Science, Technology, and Market*. CRC Press.

Setyaningrum, LW. 2013. *Ekstraksi Oleorisin Capsaicin Dari Cabai Merah, Cabai Keriting Dan Cabai Rawit*. Bogor (ID): IPB Press.

SNI No. 01-4480-1998. *Cabai Merah Segar*. Badan Standardisasi Nasional.

The UNECE/Codex Standard for Fresh Chilli Peppers. 2011. Ghana Standards Board.

Karakteristik Fisik dan Kimiawi Beberapa Aksesori Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) pada Penanaman di Bandung

Rahayu, S.T^{1*}, Luthfy¹, D. Musaddad¹

¹Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA)

Jl.Tangkuban Perahu no 517 Lembang, Bandung.

*email: swarnit@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu jenis sayuran koleksi plasma nutfah Balitsa adalah buncis yang kaya akan kandungan gizi seperti vitamin dan mineral. Penelitian dilakukan pada bulan April-Mei tahun 2015. Penanaman dilakukan di kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang, Bandung (IVEGRI) dengan ketinggian 1200 m dpl. Percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok dengan 4 ulangan. Materi yang digunakan adalah lima aksesori koleksi plasma nutfah Balitsa yaitu B1, B2, B3, B4, dan B5. Pengujian karakteristik fisik dengan parameter panjang, diameter, berat, kekerasan, dan karakteristik kimiawi meliputi kadar air, TSS (Total Soluble Solute), serat, dan vitamin C. Pengujian organoleptik menggunakan 15 panelis dengan parameter warna, kekerasan, ukuran, bentuk, dan kenampakan. Panelis memberikan penilaian dari skor 1(sangat suka) sampai 5 (sangat tidak suka). Analisis statistik menggunakan PKBT STAT dan dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan Aksesori B1 memiliki warna, kekerasan, ukuran, bentuk, dan kenampakan yang paling disukai panelis dan susut bobot terendah selama penyimpanan. Aksesori B2, B3, dan B4 memiliki karakteristik fisik dan kimiawi yang tidak berbeda nyata. Aksesori B5 memiliki kandungan vitamin C yang tinggi, namun kurang disukai panelis.

Kata kunci: Aksesori, Buncis, Fisik, Kimiawi, Karakteristik

ABSTRACT

Germplasm collection in IVEGRI was snap bean wick rich in nutrients such as vitamins and minerals. The research was conducted in April-May 2015. Snap bean was planting in an experimental garden IVEGRI in Lembang, Bandung with an altitude of 1200 m above sea level. Experiments conducted by randomized block design with four replications. The material used five accessions germplasm collection IVEGRI namely B1, B2, B3, B4, and B5. Physical parameters were length, diameter, weight, hardness and chemical parameter were moisture, TSS (Total Soluble Solute), fiber, and vitamin C. Parameter of organoleptic test were colour, hardness, size, shape, and appearance. Statistical analysis using PKBT STAT and followed by Tukey's test at 5% level. The results showed Accession B1 has a colour, hardness, size, shape, and appearance of the most preferred panelists and the lowest weight loss during storage. Accession B2, B3, and B4 having the physical and chemical characteristics were not significantly different. Accession B5 has a high content of vitamin C, but less preferred panelists.

Key word: Accession, Chemical, Characteristic, Physical, Snap bean

PENDAHULUAN

Keanekaragaman genetik sayuran yang ada di Indonesia sangat berguna untuk kehidupan manusia dan masih potensial untuk dikembangkan. Selain itu juga baru sedikit sekali yang telah dimanfaatkan untuk kepentingan manusia seperti untuk sumber nutrisi maupun untuk bahan obat-obatan. Pengelolaan keragaman sumber daya genetik melalui koleksi, karakterisasi, dan evaluasi akan bermanfaat untuk

pembuatan varietas unggul baru. Kacang- kacangan merupakan salah satu jenis sayuran yang penting sebagai sumber protein nabati. Salah satu jenis sayuran kacang- kacangan adalah buncis yang memiliki sedikit rasa manis dan kaya akan kandungan gizi seperti vitamin dan mineral. Sayuran dengan nama latin *Phaseolus vulgaris* L. ini diduga berasal dari Peru dan kemudian berkembang ke seluruh dunia.

Pemanfaatan plasma nutfah dengan keragaman genetik yang luas akan dapat menciptakan varietas yang memiliki keunggulan spesifik lokasi, dapat meningkatkan produktivitas, umur lebih genjah, kualitas hasil baik dan lebih tahan atau toleran terhadap cekaman biotik dan abiotik. Dalam kegiatan karakterisasi dilakukan pra evaluasi terhadap sifat umum tanaman terutama untuk sifat komponen hasil, kualitas hasil serta sifat baik lainnya dari masing - masing komoditi yang dievaluasi. Pada umumnya materi yang digunakan adalah bahan terseleksi untuk sifat hasil dan kualitas hasil (Kusandriani dan Luthfy, 2014).

Budidaya buncis cocok dilakukan di dataran sedang hingga tinggi. Ketinggian ideal bagi tanaman ini adalah 1000-1500 meter dari permukaan laut dengan suhu 20-25°C. Tanaman ini cocok dibudidayakan di akhir musim hujan dan awal kemarau. Buncis juga peka terhadap genangan air sehingga drainase lahan harus benar-benar diperhatikan.

Komposisi kimia dalam bahan pangan ditentukan oleh faktor

genetik dan lingkungan dan interaksi antara keduanya. Komposisi kimia mempengaruhi nilai gizi dan sensorik sifat bahan (Florez *et al.*, 2009). Kandungan kimia dalam kacang-kacangan pada umumnya mengandung asam fenolik, flavonoid, antosianin, dan tanin

(Singh, *et al.*, 2004). Kandungan mineral penting sebagai sumber nutrisi tambahan untuk manusia terutama wanita dan anak-anak. Meskipun faktor genetik mempengaruhi kandungan protein karbohidrat, lemak, serat, vitamin, senyawa fenolik, namun faktor lingkungan geografis juga mempengaruhi kandungan zat-zat tersebut (Grusak, 2002) .

Kualitas dan umur simpan sayuran terkait proses biokimia yang terjadi selama penyimpanan pasca panen. Proses respirasi menyebabkan kenaikan temperatur, yang mempengaruhi proses metabolisme. Selama proses pematangan, gula berubah menjadi pati, berkurangnya kemanisan, penurunan kandungan air dan peningkatan serat. Buncis mengandung flavonoid, alkaloid,

saponin, triterpenoid, steroid, asam amino, pati, vitamin, dan mineral. Senyawa flavonoid murni seperti antosianin dan tanin merupakan senyawa antioksidan (Loarcapina, 2002).

Pengujian sensori atau lebih dikenal pengujian organoleptik merupakan suatu proses identifikasi, pengukuran ilmiah, analisis, dan interpretasi atribut-atribut produk melalui lima panca indra manusia yang dapat bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Uji kesukaan (hedonik) dilakukan untuk memilih satu produk di antara produk lain secara langsung. Penggunaan skala hedonik dapat digunakan untuk mengetahui perbedaan, sehingga sering digunakan untuk menilai secara organoleptik produk sejenis (Setyaningsih dkk, 2010).

METODOLOGI

Penelitian dilakukan pada tahun 2015. Penanaman dilakukan di kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang, Bandung dengan ketinggian 1200 m dpl. Percobaan dilakukan dengan

Rancangan Acak Kelompok dengan 4 ulangan. Materi yang digunakan lima aksesori buncis koleksi dari Balitsa yaitu B1, B2, B3, B4, dan B5. Pengamatan dilakukan di laboratorium Fisiologi Hasil Balitsa. Pengujian karakteristik buncis fisik dengan parameter panjang, diameter, berat, kekerasan, dan karakteristik kimiawi meliputi kadar air, TSS (Total Soluble Solute), serat, dan vitamin C. Pengujian organoleptik menggunakan 15 panelis dengan parameter warna, kekerasan, ukuran, bentuk dan kenampakan. Panelis memberikan penilaian dari skor 1 (sangat suka) sampai 5 (sangat tidak suka). Pengamatan terhadap beberapa aksesori buncis selama penyimpanan dilakukan dari hari ke-0, 2, 4, 6 pada suhu kamar. Parameter yang digunakan adalah susut bobot dan kekerasan. Analisis statistik menggunakan PKBT STAT dan dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Beberapa Aksesori Buncis Segar

Komoditi sayuran sangat terkait dengan kondisi kesegarannya. Kesegaran secara langsung mempengaruhi kualitas penampilan yang merupakan komponen kualitas yang pertama kali diperhatikan konsumen. Semakin segar suatu

komoditi menandakan umur pasca panen masih baru atau belum lewat masak. Tekstur (kekerasan) sangat menentukan kualitas sayuran sehingga merupakan faktor yang diperlukan untuk mempertahankan produk selama proses penanganan pasca panen (Santoso, 2005).

Tabel 1. Karakteristik Fisik dan Kimiawi Beberapa Aksesori Buncis

Aksesori	Panjang (cm)	Diameter (cm)	Berat (g)	Tekstur (mm/g/dtk)	Kadar air (%)	Serat (%)	TSS	Vitamin C (mg/100 g)
B1	^a 20.27	8.14	12.07 ^a	3.88 ^a	93.6 4 ^a	0.5 4 ^b	4.2 0 ^c	22.08 ^d
B2	^{bc} 15.27	7.58	7.50 ^{ab}	2.83 ^{ab}	92.7 5 ^c	0.6 4 ^a	4.8 0 ^a	29.47 ^c
B3	^{ab} 17.63	9.31	12.59 ^a	3.24 ^{ab}	93.2 5 ^b	0.6 5 ^a	4.6 0 ^b	20.01 ^e
B4	^{bc} 14.53	8.32	8.39 ^{ab}	2.73 ^{ab}	92.4 2 ^c	0.5 4 ^b	4.8 0 ^a	37.46 ^b
B5	^c 13.17	8.27	6.66 ^b	2.56 ^b	92.4 2 ^c	0.5 4 ^b	4.8 0 ^a	40.79 ^a

Ukuran merupakan kriteria kualitas yang penting. Beberapa jenis sayuran dibedakan kualitasnya berdasarkan ukuran panjang dan diameter. Panjang buncis yang diuji berkisar antara 13,17-20,27 cm. Aksesori B5 paling pendek dan berbeda nyata dengan aksesori B1 dan B3. Aksesori B1 paling panjang yaitu 20,27 cm. Diameter buncis berkisar antara 7,58 - 9,31 cm dan tidak berbeda nyata dari semua aksesori yang diuji. Aksesori B3 memiliki diameter terbesar, dan aksesori B2 memiliki diameter terkecil. Berat tertinggi dari buncis yang diuji pada aksesori B1 yaitu 12,07 g, sedangkan berat terkecil pada aksesori B5 (6,66 g). Tekstur adalah kualitas atribut utama yang digunakan dalam industri makanan segar dan olahan untuk menilai kualitas produk dan penerimaan konsumen. Di antara karakteristik tekstur, kekerasan (ketegaran) adalah salah satu parameter yang paling penting dari buah dan sayuran, yang sering digunakan untuk menentukan kesegaran makanan (Konopacka dan Plocharski, 2004). Nilai tekstur buncis berkisar 2,56 -3,88 mm/g/dtk.

Tekstur paling keras pada aksesori B1, sedangkan aksesori yang paling lunak adalah B5.

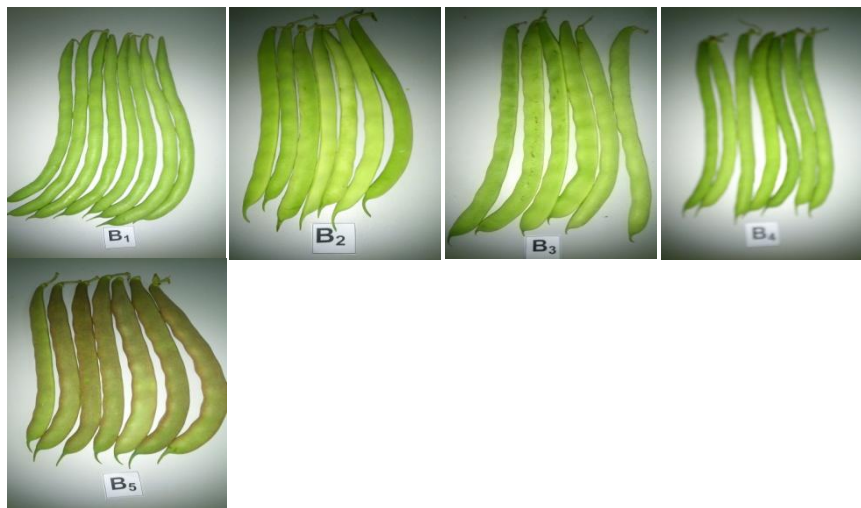
Penyusun utama sebagian besar jaringan tanaman adalah air. Kadar air tertinggi pada aksesori B1(93,64%), sedangkan aksesori B4 dan B5 memiliki kadar air terendah, namun tidak berbeda nyata dengan aksesori B2. Sumber data base nutrisi USDA melaporkan kadar air buncis tiap 100 g 90,32% (USDA, 2016). Kandungan serat pada kelima aksesori yang diuji berkisar 0,54 -0,64 %. B3 merupakan aksesori dengan kandungan serat tertinggi, namun tidak berbeda nyata dengan aksesori B2. Kandungan serat ini lebih rendah dibandingkan kandungan serat berdasarkan standar database USDA yaitu 2,7% (USDA, 2016). Total padatan terlarut pada buncis yang diuji berkisar antara 4,20-4,80°Brix. Padatan terlarut tertinggi pada aksesori B4 dan B5, sedangkan terendah pada aksesori B1. Kandungan vitamin C tertinggi pada aksesori B5, yaitu 40,79 mg/100 g sedangkan terendah pada aksesori B1 yaitu 22,08 mg/100 g. Kandungan vitamin C buncis yang diuji lebih

tinggi daripada standar kandungan sebesar 12,2 mg/100 g (USDA, vitamin C berdasarkan USDA 2016).

Tabel 2. Uji Organoleptik Beberapa Aksesori Buncis

Aksesori	Warna	Kekerasan	Ukuran	Bentuk	Kenampakan	Rata-rata
B1	1,87	2,13	2,14	1,87	1,87	1,98
B2	2,67	2,67	2,64	2,53	2,80	2,66
B3	2,67	2,67	2,86	2,93	2,93	2,81
B4	2,40	2,73	2,00	2,00	2,13	2,25
B5	3,47	3,27	3,29	3,07	3,60	3,34

Catatan: (1=sangat suka; 2= suka; 3=biasa; 4=tidak suka; 5=sangat tidak suka)



Gambar 1. Lima Aksesori Buncis Koleksi Balitsa

Uji organoleptik pada produk sayuran dan merupakan salah satu faktor utama untuk meningkatkan daya terima dan sayuran berguna untuk memberikan informasi mengenai kualitas suatu

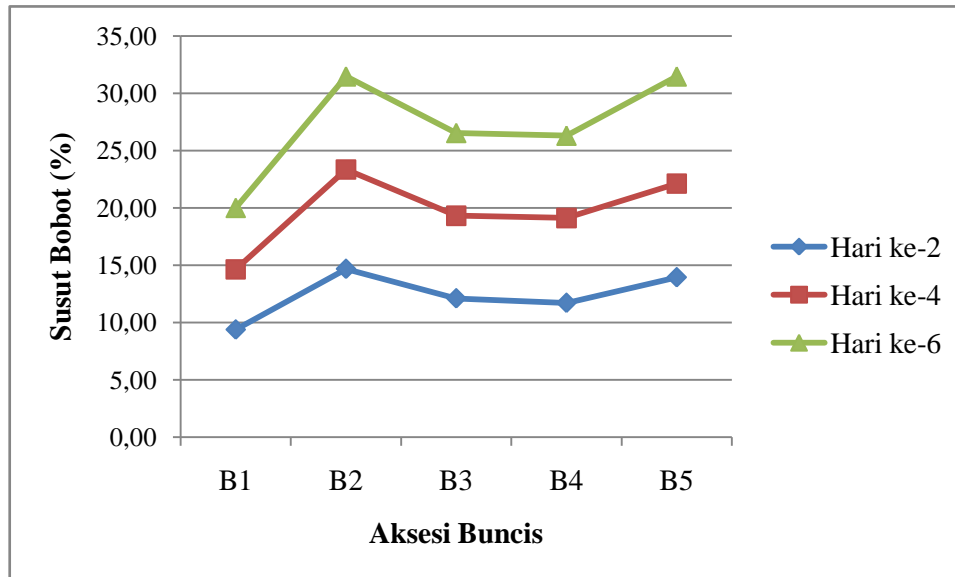
kepuasan konsumen. Kenampakan merupakan faktor kualitas yang paling penting yang menentukan nilai ekonomis suatu produk. Bentuk merupakan kriteria yang sering membedakan kultivar tertentu komoditi. Bentuk yang menyimpang akan mempunyai harga yang lebih rendah. Dari kelima aksesori buncis yang diuji organoleptik kepada panelis, aksesori B1 memiliki rata-rata skor 1,98 yang berarti disukai sampai sangat disukai konsumen. Sedangkan B5 memiliki rata-rata skor 3,34 yang berarti aksesori tersebut mulai tidak disukai konsumen dari parameter warna, kekerasan, ukuran, bentuk, dan kenampakan secara keseluruhan. Skor pada parameter warna aksesori B5 juga paling tinggi yaitu 3,47 (mulai tidak disukai konsumen). Hal ini kemungkinan karena aksesori B5 memiliki warna hijau agak kemerahan yang berbeda dengan

keempat aksesori lain yang diuji. Masyarakat Indonesia umumnya mengonsumsi buncis yang berwarna hijau.

B. Karakteristik Beberapa Aksesori Buncis Selama Penyimpanan

Selama penyimpanan, respirasi terus berjalan dan degradasi senyawa-senyawa pati menjadi gula dan gula menjadi karbondioksida, air, dan energi masih terus berlangsung, sehingga semakin lama penyimpanan, susut bobot akan semakin meningkat. Li and Zhang (2015) melaporkan terdapat hubungan antara kehilangan air dengan peningkatan padatan terlarut total (TSS) selama penyimpanan asparagus. Semakin besar kehilangan air pada produk yang disimpan, TSS semakin meningkat.

Gambar 2. Grafik Pengaruh Penyimpanan terhadap Susut Bobot Beberapa Aksesori Buncis

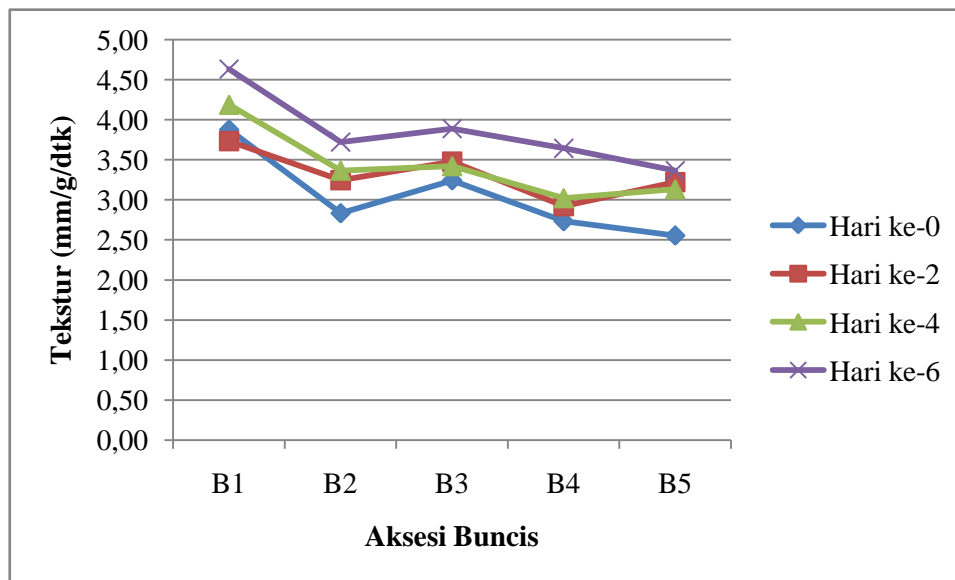


Kepekaan suatu komoditi terhadap kehilangan air akibat penguapan tergantung defisit tekanan uap air dari atmosfer sekitarnya dan struktur lapisan permukaan komoditi. Selain menyebabkan susut bobot dan kelayuan, kehilangan air dapat pula menyebabkan perubahan fisiologis dalam jaringan tanaman (Tranggono dan Sutardi, 1990). Selama enam hari penyimpanan, aksesori B1 memiliki susut bobot terendah (20%), sedangkan aksesori B2 dan B5 menunjukkan susut bobot yang tinggi yaitu berkisar 31,46-31,47%. Sedangkan aksesori B3 dan B4 berkisar 26,30-26,53%. Transpirasi

merupakan proses kehilangan air dalam bentuk gas pada jaringan hidup atau proses transfer massa di mana uap air bergerak melalui jaringan permukaan bahan ke udara sekitarnya. Faktor yang mempengaruhi transpirasi adalah luas permukaan bahan, pelapis alami permukaan, tebal tipisnya kulit, dan luka mekanis jaringan (Tranggono dan Sutardi, 1990). Proses transpirasi menyebabkan peningkatan susut bobot selama penyimpanan. Susut bobot sebesar 5% akan mempengaruhi kenampakan produk sehingga cepat layu dan berkerut (Wills *et al.*, 1998), sedangkan

menurut Deell *et al.* dalam Chakraverty *et al.* (2003) sebagian besar produk hortikultura akan berkurang kesegarannya bila

mengalami susut bobot sebesar 3-10%.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Penyimpanan terhadap Nilai Kekerasan Beberapa Aksesii Buncis

Kekerasan/tekstur dapat kita tentukan dengan menggunakan indera peraba. Selama penyimpanan, kelima aksesii buncis mengalami kenaikan nilai kekerasannya. Aksesii B1 menunjukkan angka kekerasan yang tinggi (4,63 mm/g/dtk) sedangkan B5 paling rendah selama penyimpanan. Hal ini menunjukkan buncis semakin lunak seiring dengan lamanya penyimpanan karena larutnya lamella tengah dinding sel (Tranggono dan Sutardi,1990).

Kekerasan produk hortikultura dipengaruhi oleh ketegaran (*turgidity*), letak sel satu dengan lainnya (*chessiveness*), bentuk sel, ukuran sel, jaringan penguat, dan zat penyusun jaringan (Salunkhe *et al.*, 2000).

KESIMPULAN

1. Aksesii B1 memiliki warna, kekerasan, ukuran, bentuk, dan kenampakan yang paling

- disukai panelis dan susut bobot terendah selama penyimpanan.
2. Aksesori B2, B3, dan B4 memiliki karakteristik fisik dan kimiawi yang tidak berbeda nyata.
 3. Aksesori B5 memiliki kandungan vitamin C yang tinggi, namun kurang disukai panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Chakraverty, A. And R.P.Singh. 2001. *Postharvest Technology. Cereals, Pulses, Fruits, and Vegetables*. USA: Science Publishers Inc.
- Deell, J.R., R.K.Prange, H.W. Peppelenbos. 2003. *Postharvest Physiology of Fresh Fruits and Vegetables*. Dalam: Chakraverty, A., A.S. Mujumdar, G.S.V. Raghavan, H.S. Ramaswamy (penyunting). *“Handbook of Postharvest Technology. Cereals, Fruits, Vegetables, Tea, and Spices”*, 455-483. New York: Marcel Dekker Inc.
- Florez, A., M. Pujolà, J. Valero, E. Centelles, A. Almirall, F. Casañas. 2009. Genetic and Environmental Effects on Chemical Composition Related to Sensory Traits in Common Beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Food Chemistry*. Vol. 113 (4): 950–956.
- Grusak, M.A.. 2002. Enhancing Mineral Content in Plant Food Products. *The Journal of the American College of Nutrition*. 21:178-183.
- Kusandriani, Y. dan Luthfy. 2014. Laporan Hasil Penelitian Plasma Nutfah. Balitsa. Bandung.
- Li, T and M.Zhang. 2015. Effects of Modified Atmosphere Package (MAP) with a Silicon Gum Film Window on the Quality of Stored Green Asparagus (*Asparagus officinalis* L) Spears. *LWT - Food Science and Technology* 60 (2):1046-1053.
- Loarcapina, F.G., H.G. Maldonado, J.A. Galegos, S.G. Delgado. 2002. Antioxidant and Antimutagenic Properties of *Phaseolus vulgaris* and *Phaseolus coccineus* Black Seeded Bean Varieties. www.ift.confex.com. Diakses 23 November 2015.
- Salunkhe, D.K., H.R. Bolin, N.R. Reddy. 2000. *Storage Processing and Nutritional Quality of Fruit and*

- Vegetables*. 2nd Edition. Volume II. Florida: CRC Press.
- Santoso, B. Standarisasi Mutu Produk Pasca Panen. 2010. www.pasca.panen.com. Diakses 20 Desember 2014.
- Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.
- Singh, N., M. Kaur, K.S. Sandhu, N.S. Sodhi. 2004. Physicochemical, Cooking and Textural Characteristics of Some Indian Black Gram Varieties (*Phaseolus mungo* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 84: 977–982.
- Tranggono dan Sutardi. 1990. *Biokimia dan Teknologi Pasca Panen*. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- USDA. 2016. www.usda.gov. Diakses 12 Januari 2016.
- Wills, R., B.Mc. Glasson, D.Graham, D. Joyce. 1998. *Postharvest: An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetable and Ornamental*. 4th ed. Adelaide. South Australia: Hyde Park Press.
- Setyaningsih, D., A.Apriyantono, M.P.Sari. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri*

PERANCANGAN SISTEM AKSES KONTROL PENGGUNAAN LABORATORIUM DENGAN MENGGUNAKAN KTP ELEKTRONIK SEBAGAI PENGENAL UNIK PENGGUNA

Wahyudi¹⁾, M. Febriansyah²⁾

¹⁾Pusat Laboratorium Terpadu, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

²⁾Dosen Teknik Elektro Institut Sains dan Teknologi Nasional.

Email: wahyudidi@uinjkt.ac.id, m.febriansyah@istn.ac.id.

Abstrak

Pengawasan manual yang dilakukan oleh para asisten dan laboran tentunya rentan menimbulkan kesalahan-kesalahan dalam pencatatan, pengidentifikasian pengunjung dan pengguna yang keluar-masuk di Laboratorium. Sistem akses kontrol dapat mengatur kapan dan siapa saja yang diijinkan untuk menggunakan laboratorium pada rentang waktu tertentu. Untuk membuat sistem ini diperlukan sebuah kunci utama (primary key) untuk mengidentifikasi setiap pencatatan secara unik. Kunci utama harus merupakan data yang benar-benar unik dan tidak boleh memiliki nilai NULL. Salah satu data unik yang dapat dipergunakan adalah KTP elektronik. Di dalam KTP elektronik ini terdapat sebuah chip RFID (radio frequency identification) yang memiliki kode unik. Pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem akses kontrol untuk pengaturan akses penggunaan laboratorium, dimana digunakan KTP elektronik sebagai kunci utama (primary key) untuk pengenalan unik pengguna.

Kata kunci: akses kontrol, inventaris, KTP elektronik, laboratorium, RFID.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelolaan laboratorium berkaitan dengan pengelola dan pengguna, fasilitas laboratorium (bangunan, peralatan laboratorium, spesimen

kimia, bahan kimia), dan aktivitas yang dilaksanakan di laboratorium yang menjaga keberlanjutan fungsinya. Pada dasarnya pengelolaan laboratorium merupakan

tanggung jawab bersama baik pengelola maupun pengguna. Oleh karena itu, setiap orang yang terlibat harus memiliki kesadaran dan merasa terpenggil untuk mengatur, memelihara, dan mengusahakan keselamatan kerja. Mengatur dan memelihara laboratorium merupakan upaya agar laboratorium selalu tetap berfungsi sebagaimana mestinya.

Kemudahan pengunjung memasuki laboratorium akan berdampak negatif pada tingkat keamanan inventaris didalam laboratorium. Setiap ruangan laboratorium harus dapat membatasi hak akses dan mengidentifikasi setiap pengunjung yang memasuki ruangan. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat melakukan pembatasan selektif ke suatu tempat atau sumber daya lain yang berada di dalam ruangan laboratorium.

Hingga saat ini tidak ada sistem akses kontrol otomatis yang diterapkan pada ruangan laboratorium-laboratorium yang terdapat di UIN Jakarta khususnya di Pusat Laboratorium Terpadu. Akses kontrol masih menggunakan pengawasan manual yang dilakukan oleh para asisten dan laboran yang tentunya rentan menimbulkan kesalahan-kesalahan dalam pencatatan, pengidentifikasian pengunjung dan pengguna yang

keluar-masuk di Laboratorium. Oleh sebab itulah dibutuhkan sebuah sistem akses kontrol otomatis yang dapat memberikan pembatasan yang lebih valid dibandingkan dengan cara pengawasan manual.

Salah satu syarat dapat berjalannya sistem akses kontrol otomatis ini adalah adanya sebuah identitas unik bagi setiap pengunjung atau pengguna laboratorium. Untuk kebutuhan Identitas unik dapat digunakan KTP elektronik. Kartu Tanda Penduduk elektronik atau *electronic-KTP (e-KTP)* adalah Kartu Tanda Penduduk (KTP) yang dibuat secara elektronik, dalam artian baik dari segi fisik maupun penggunaannya berfungsi secara komputerisasi.

1.2 Permasalahan penelitian

1. Masih digunakannya pengawasan manual dalam penentuan akses penggunaan laboratorium oleh asisten atau laboran, dimana sistem ini sangat rentan menimbulkan kesalahan dalam proses pencatatan, pengidentifikasian pengunjung dan pengguna yang keluar-masuk di Laboratorium.
2. Belum maksimalnya pemanfaatan KTP elektronik, dimana hanya digunakan sebagai bukti diri atau identitas belaka.

1.3 Tujuan Penelitian

- 1 Membuat sistem akses kontrol untuk pembatasan, proses

pengidentifikasian terhadap pengunjung dan pengguna Laboratorium.

- 2 Mengembangkan penggunaan KTP elektronik sebagai antar muka (User Interface) sistem akses kontrol pada laboratorium.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino Uno

Arduino merupakan platform open source yang dapat dipakai untuk membangun berbagai jenis proyek elektronik. Arduino terdiri atas dua bagian dimana bagian pertama merupakan perangkat keras berupa papan sirkuit fisik (sering disebut sebagai modul mikrokontroler) dan bagian kedua adalah perangkat lunak, atau IDE (Integrated Development Environment) yang berjalan pada komputer, dimana dapat digunakan untuk menulis dan mengupload kode komputer ke papan fisik.

Arduino type Uno memiliki komponen utama berupa mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital input / output, dimana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM, 6 pin input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, sumber daya listrik, kepala ICSP serta tombol

reset. Perangkat ini telah dirancang agar dapat mendukung kinerja dari mikrokontroler, sehingga sumber daya perangkat ini dapat berasal dari USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) atau dengan menggunakan adaptor atau baterai.

2.2 RFID

Radio Frequency Identification (RFID) adalah teknologi identifikasi yang menggunakan komunikasi radio untuk mentransfer informasi identitas yang tersimpan dalam tag RFID untuk pembaca RFID (RFID reader)^[12]. Teknologi RFID merupakan bagian dari RF (Radio Frekuensi) yang digunakan sebagai media identifikasi secara wireless.

Teknologi RFID sangat fleksibel, mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi otomatis dikarenakan beberapa kelebihanannya diantaranya tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi. Selain itu RFID mampu *men-tracking* atau melacak object yang bergerak. Sebagai tambahan, karena teknologi ini sulit untuk dipalsukan, maka RFID dapat menyediakan

tingkat keamanan yang tinggi.

Terdapat tiga komponen utama yang harus tersedia dalam suatu sistem kerja berbasis RFID, yaitu; Tag (berisi microchip dan transponder), Reader (transceiver dan decoder) dan basisdata pada komputer.

2.3 Basis Data

Basis data adalah sekumpulan informasi yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Pada sebuah sistem informasi, basis data (database) merupakan salah satu komponen yang penting, karena merupakan dasar dalam menyediakan informasi pada para pengguna. Basis data tersusun secara sistematis dan tersimpan di dalam komputer. Untuk dapat mengakses dan memanipulasi data yang terdapat dalam sistem basis data maka diperlukan sebuah perangkat lunak.

Sistem manajemen basis data (database management system, DBMS) merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola dan memanggil kueri (query) basis data. Sistem basis data dipelajari dalam ilmu informasi. Pendefinisian basis data

meliputi spesifikasi dari struktur, tipe data dan batasan dari data atau informasi yang akan disimpan.

2.4 Motor Servo

Motor servo adalah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor servo secara struktur mesin listrik ada 2 macam: motor servo DC dan motor servo AC.

Motor servo DC terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Prinsip kerja dari motor servo adalah servo loop tertutup yang menggunakan umpan balik posisi untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir. Masukan kontrol dari servo motor dapat berupa sinyal analog atau digital, yang

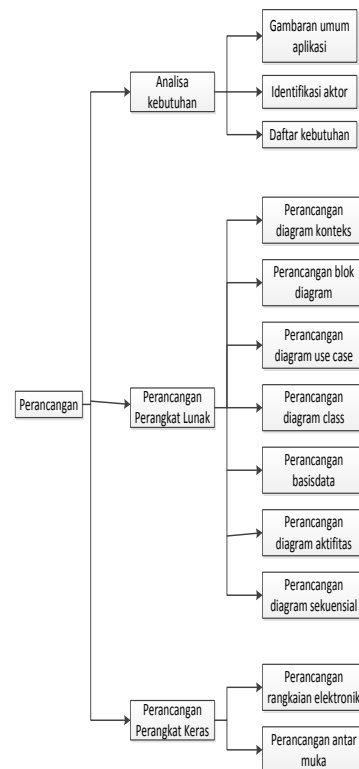
mewakili posisi yang diperintahkan untuk poros output.

Beberapa jenis encoder dipasang pada motor agar dapat mengetahui posisi dan kecepatan umpan balik. Pada kasus yang paling sederhana, hanya posisi yang dapat diukur. Posisi diukur pada output dibandingkan dengan posisi perintah input eksternal ke controller. Jika ternyata posisi keluaran berbeda dari yang seharusnya, maka akan dihasilkan sinyal error dimana akan menyebabkan motor berputar pada kedua arah, yang berakibat dapat membawa poros output ke posisi yang diinginkan. Ketika sudah mendekati posisi yang sesuai, sinyal error menjadi melemah dan nol sehingga motor berhenti.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Berikut bagan tahapan kerja dari penelitian ini:

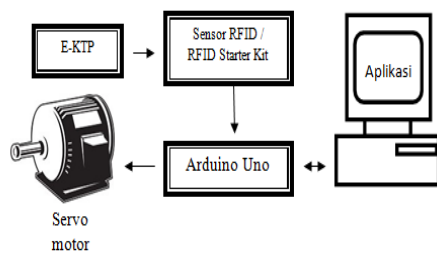


Gambar 1. Tahapan penelitian

3.2 Analisis Kebutuhan

3.2.1 Gambaran Umum Aplikasi

Penelitian ini membahas sebuah sistem akses kontrol pada sebuah laboratorium dengan menggunakan elektronik KTP sebagai identitas unik. Dengan pengembangan sistem ini diharapkan mempermudah untuk melakukan pengawasan dan pengendalian akses. Diharapkan dapat menghindari terjadinya kehilangan barang. Berikut bagan alir dari sistem yang dibuat:



Gambar 2. Aplikasi

3.2.2 Identifikasi Aktor

Tabel 1. Identifikasi Aktor

Administrator	Aktor ini memiliki tugas untuk mengolah, menyimpan serta hak akses lainnya (hak akses penuh),serta dapat mengunci pintu secara manual dengan menggunakan aplikasi
Pengunjung	Aktor yang masuk dan keluar ruangan menggunakan eKTP.

3.2.3 Daftar Kebutuhan

Daftar kebutuhan ini berisi penjabaran dari Kebutuhan Fungsional (Functional Requirement), berikut ini kebutuhan fungsional dari sistem yang akan dibangun.

Tabel 2. Data Kebutuhan

No	Deskripsi	Use case
1	Aplikasi dapat bekerja setelah administrator memasukkan data diri pengunjung pada sistem (basisdata).	Mendaftar pengunjung
2	Disediakan sebuah form pada aplikasi agar admin dapat memeriksa jumlah pengunjung di dalam laboratorium.	Melihat daftar pengunjung
3	Disediakan pilihan untuk	Mengubah data pengunjung

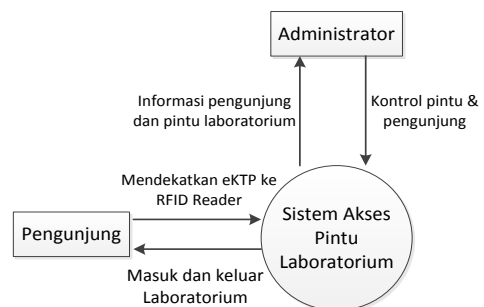
	mengubah atau menghapus data diri pengunjung pada aplikasi apabila diperlukan.	g
4	Administrator dapat membuka dan mengunci pintu secara manual dengan menggunakan aplikasi jika diperlukan. Seorang administrator memiliki otoritas penuh untuk mengijinkan pintu dapat diakses oleh pengunjung atau tidak.	Membuka dan mengunci pintu dari aplikasi
5	Administrator dan	Membuka pintu

	pengunjung dapat memasuki ruangan menggunakan eKTP yang telah didaftarkan sebelumnya.	menggunakan eKTP
--	---	------------------

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

3.3.1 Perancangan Diagram Konteks

Untuk dapat menggambarkan interaksi antar aktor secara garis besar maka digunakan diagram Konteks. Diagram konteks pada sistem akses kontrol laboratorium ditunjukkan pada Gambar di bawah ini

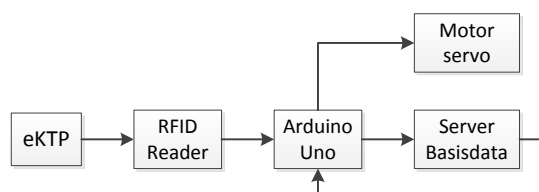


Gambar 3. Sistem kontrol

3.3.2 Perancangan Blok Diagram

Sistem kerja dari sistem akses laboratorium dapat digambarkan secara ringkas melalui sebuah blok diagram.

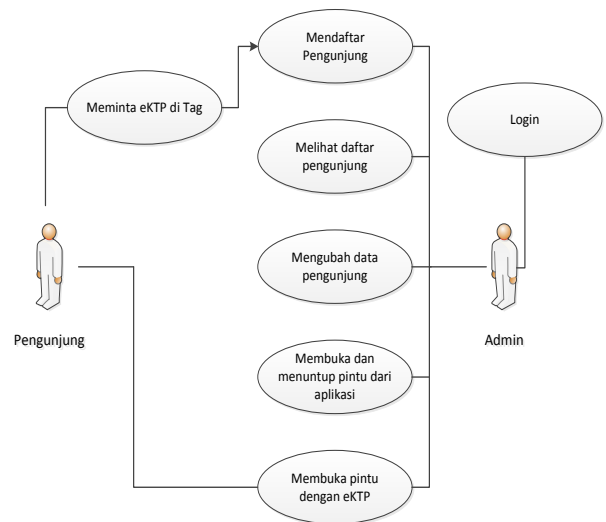
Dimana kerja sistem yang terdiri dari beberapa sub sistem dari awal masukan data (*input*) sampai hasil apa yang dikeluarkan (*output*). Gambar di bawah ini menunjukkan blok diagram dari sistem akses kontrol laboratorium.



Gambar 4. System akses control laboratorium

3.3.3 Perancangan Diagram Usecase

Untuk dapat menjelaskan interaksi antar aktor (pengunjung dan Administrator) dengan sistem akses maka digunakan Diagram *Use Case*. Berikut gambar diagram use case pada sistem akses laboratorium.



Gambar 5. Use Case

3.3.4 Perancangan Diagram Class

Pada sebuah sistem bangunan pintar diperlukan sebuah pemodelan diagram *class* untuk menggambarkan perancangan struktur *class-class* yang menyusun aplikasi.

3.3.5 Perancangan Basisdata

Untuk menjaga data berelasi antar satu dengan yang lainnya maka diperlukan sebuah perancangan basis data. Untuk memudahkan pengelompokan dan menemukan data maka diperlukan relasi antar elemen untuk menjaga keterkaitan antar data. Pada penelitian ini perancangan basis data

direpresentasikan dalam bentuk *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD menunjukkan hubungan yang terjadi diantara objek (entitas) yang terlibat dalam suatu database.

3.3.6 Perancangan Diagram Aktivitas

Diagram aktivitas mendeskripsikan aliran kontrol (*flow of control*) dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya. Disamping itu diagram ini menjelaskan semua aktivitas yang terjadi selama proses pengerjaan program oleh sistem.

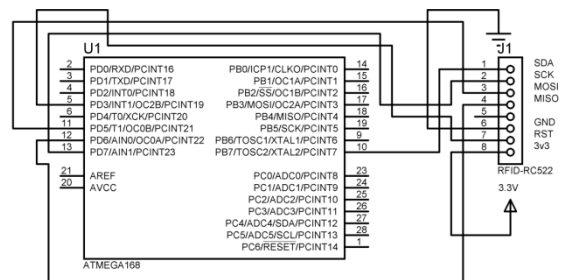
3.3.7 Perancangan Diagram Sekuensial

Diagram sekuensial merupakan sebuah diagram yang pakai dalam menggambarkan perilaku internal sistem (*internal behavior*) dan memfokuskan pada urutan waktu saat mengirimkan pesan.

3.4 Perancangan Perangkat Keras

Terdapat tiga bagian utama dalam perancangan perangkat keras dalam sistem inventaris pada laboratorium dengan menggunakan KTP elektronik sebagai pengenalan

unik ini yaitu bagian pembaca e-KTP yang berupa pembaca RFID, bagian mikrokontroler yang menggunakan arduino uno serta motor servo yang berfungsi sebagai kunci. Berikut ini skematik perancangan perangkat keras:



Gambar 6. Rancangan perangkat keras

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian pemindaian e-KTP

Pada pengujian pemindaian e-KTP ini bertujuan untuk membuktikan bahwa reader RFID yang dibuat telah mampu membaca kode-kode RFID yang terdapat di dalam e-KTP. Pengujian dilakukan dengan menggunakan pembacaan serial dari program antarmuka arduino.

Pengujian ini menggunakan 4 buah e-KTP dengan 9 kali pengulangan pemindaian untuk setiap kartunya. Dari hasil pengujian ini terlihat bahwa

[illegible]

4.2 Pengujian Form Login

Dari hasil uji coba ini (dengan memasukkan data yang benar) berhasil masuk ke dalam aplikasi ditandai

74. LOGIN SISTEM :

SISTEM AKSES MASUK LABORATORIUM

NAMA PETUGAS : admin

PASSWORD : *****

Masuk

4.3 Pengujian Form Registrasi

1. Memasukkan data petugas baru
Pada pengujian ini form registrasi diisi dengan data petugas yang baru (belum terdata di dalam tabel daftar petugas). Pengujian dimulai dengan proses pemindaian e-KTP petugas dan dilanjutkan dengan pengisian nama dan password petugas.

7 - REGISTRASI PETUGAS

: REGISTRASI PETUGAS :

ID PETUGAS LABORATORIUM

NAMA PETUGAS : yudi

PASSWORD : ****

RE-PASSWORD : ****

STATUS : ☐ OPERATOR ☒ ADMIN

ISI DATA DENGAN BENAR !!!

Update Clear Database Back

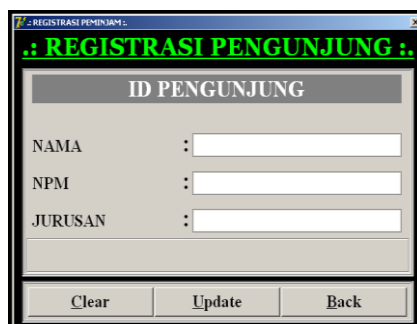
61

Registrasi petugas baru

Setelah data diisi, tekan tombol “**update**” untuk menyimpan data tersebut.

Dari pengujian ini terlihat form registrasi petugas telah berhasil menyimpan ID petugas, nama dan password dalam database sebagai data baru. Untuk melihat penambahan data tekan tombol “**Database**”.

2. Memasukkan data pengunjung
Pada pengujian form registrasi pengunjung diisi dengan data pengunjung yang baru (belum terdata di dalam tabel daftar pengunjung). Pengujian dimulai dengan proses pemindaian e-KTP dan dilanjutkan dengan pengisian data pengunjung.



Gambar 10. Reg Pengunjung
Registrasi pengunjung baru

Setelah data diisi, tekan tombol “**update**” untuk menyimpan data tersebut.

Dari pengujian ini terlihat form registrasi pengunjung berhasil membaca ID pada e-KTP dan menambahkan data nama, NPM dan jurusan yang langsung tersimpan dalam database sebagai data baru.

4.4 Pengujian Akses Kontrol

Pengujian pada form Akses kontrol dilakukan dalam dua kondisi yaitu :

1. Menu Akses kontrol
Pada pengujian ini administrator akan membuka dan menutup pintu melalui menu akses kontrol yang terdapat pada form utama. Dari pengujian tersebut didapatkan motor servo berputar ketika menu buka di tekan, sedangkan ketika menu tutup ditekan servo motor tidak bergerak.
2. Pemindai eKTP
Pada pengujian kedua ini pintu akan dibuka dengan menggunakan data hasil pemindaian eKTP. Dari hasil beberapa pengujian dengan menggunakan eKTP yang telah terdaftar

maupun yang tidak terdaftar, memperlihatkan hasil berikut:

Tabel 3. Hasil Uji

No	ID	Akses
1	terdaftar	Buka
2	terdaftar	Buka
3	terdaftar	Buka
4	terdaftar	Buka
5	terdaftar	Buka
6	tidak terdaftar	Tutup
7	tidak terdaftar	Tutup
8	tidak terdaftar	Tutup
9	tidak terdaftar	Tutup
10	tidak terdaftar	Tutup

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa dari sistem akses kontrol Laboratorium ini, makadapat ditarikkesimpulan bahwa sistem ini telah dapat berfungsi sebagai sebuah sistem akses kontrol dimana sistem ini mampu untuk memfilter pengunjung yang akan memasuki sebuah laboratorium. Sistem ini juga telah berhasil membuktikan kegunaan e-KTP sebagai identitas tunggal dalam sebuah sistem akses kontrol.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Statutory Instruments S.I. No. 145 of 2012
2. Intruktur Presiden No.3 Tahun 1971, tentang Inventaris Barang Milik Negara/ Kekayaan Negara.
3. Keputusan Inspektur Jenderal Departemen Agama No: II/84/2000, tentang Tata Cara Pendataan dan Pengelolaan Barang/Inventaris Kekayaan Milik Negara Di Lingkungan Inspektorat Jendral Departemen Agama.
4. Yuhefizar , 2003, Dbase Management Meng. Ms Access 2003 Elex Media Komputindo
5. Pasal 6 Perpres No.26 Tahun 2009 tentang Penerapan KTP berbasis Nomor Induk Kependudukan Secara Nasional Jo Perpres No. 35 Tahun 2010 tentang perubahan atas Perpres No. 26 Tahun 2009.
6. <http://www.e-ktp.com/2011/04/bentuk-gambar-foto-e-ktp>. Diakses Tanggal 3 Maret 2015 jam 08.00
7. <http://news.detik.com/read/2013/05/07/144559/2240129/10/ini-salah-satu-cara-membuktikan-ada-chip-di-dalam-e-ktp?991104topnews>. Diakses Tanggal 3 Maret 2015 jam 10.00
8. K. Finkenzeller, RFID Handbook: Fundaments and Application in Contactless Smart card and Identification. John Wiley & Sons, 2003.
9. T.Karygiannis, Guidance Securing Radio Frequency Identification (RFID) System Csrt.Nist.Gov/Publications/Nistpubs/800-98/Sp800-98_Rfid-2007.Pdf. Diakses Tanggal 6 Maret 2015 jam 09.00
10. Daniel M. Dobkin, 2008. *RF in RFID Passive UHF RFID in Practice*, Elsevier IncThe,

30 Corporate Drive, Suite
400, Burlington, MA 01803,
USA

11. Roger S. Pressman,
2001Software Engineering –
A Practitioner’s Approach ,
McGraw-Hill, 5th edition
12. W. Zhu, J. Cao, Y. Xu, L.
Yang, and J. Kong, “Fault-
tolerant RFID reader
localization based on passive
RFID tags,” inProc.of
INFOCOM, 2012, pp. 2183–
219

PERUBAHAN INDEKS PLASTISITAS PADA TANAH LEMPUNG YANG DISTABILISASI DENGAN KALIUM HIDROKSIDA

Anita Setyowati Srie Gunarti

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam 45 Bekasi

ABSTRACT

Soil properties often have inadequate to sustain a construction or building, such as compressibility, permeability, and plasticity. One method of stabilization of chemical soil stabilization as an effort to increase strength, reduce the reduction, and improving physical and mechanical properties of others.

In this study, conducted observations of Clay Soil Plasticity Index values are mixed with Potassium Hydroxide (KOH) with a composition of 1 g of KOH for 1 kg of soil clays and brooded for 24 hours at the Laboratory of Soil Mechanics Unisma Bekasi. Then tested the limits of consistency (Atterberg Limits) to obtain the value of liquid limit and plastic limit so we get the soil plasticity index.

The test results concluded that the original soil physical properties soil plasticity index value of 45.07%. Land included in the type CH (Inorganic clay with high plasticity), and within the category of very soft clay and somewhat sensitive. Soil mixed with Potassium Hydroxide has a plasticity index value of 30.487%. Land included in the type of inorganic silt or organic clay with moderate to high plasticity. Potassium hydroxide is successful in reducing the plasticity index value of the land, so that the physical properties of soil clays for the better.

Keywords: Potassium Hydroxide, Soil clays, Chemical Stabilization, Plasticity Index

1. PENDAHULUAN

Tanah merupakan salah satu material yang memegang peranan penting dalam konstruksi atau pondasi, sehingga diperlukan tanah dengan sifat-sifat teknis yang memadai. Dalam kenyataannya sering dijumpai sifat tanah yang tidak memadai, misalnya kompresibilitas, permeabilitas, maupun plastisitasnya.

Usaha-usaha untuk memperbaiki sifat fisis dan mekanis tanah lempung telah banyak dilakukan dengan cara seperti: cara fisis, mekanis dan kimiawi. Menurut (Suryolelono, 1999) cara fisis dilakukan dengan mencampur tanah lempung dengan tanah bergradasi atau menambah serat fiber, cara mekanis yaitu memberi perkuatan bahan sintesis yang terbuat dari bahan polimerisasi minyak bumi pada tanah lempung, dan cara kimiawi dengan menambah semen, kapur, abu terbang dan abu sekam padi serta bahan kimia lainnya. Para peneliti terdahulu menyatakan bahwa penambahan bahan kimia tertentu bukan saja dapat mengurangi sifat pengembangan dan sifat plastisitas, tetapi juga dapat meningkatkan kekuatan dan mengurangi besarnya penurunan.

Penggunaan bahan kimia dalam stabilisasi tanah telah digunakan oleh beberapa orang peneliti dengan menggunakan metode dan obyek penelitian yang berbeda, tetapi

mempunyai sasaran yang sama yaitu perbaikan sifat teknis dan peningkatan kekuatan tanah.

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk memberikan informasi mengenai perubahan nilai Indeks Plastisitas tanah lempung akibat penambahan Kalium hidroksida (KOH).
2. Untuk menambah wawasan rekayasa Geoteknik terutama mengenai stabilisasi tanah, dan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu geoteknik pada umumnya.

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Material yang digunakan adalah tanah lempung yang berada di lokasi kampus Universitas Islam "45" Bekasi (Unisma).
2. Bahan stabilisasi yang digunakan adalah Kalium Hidroksida (KOH)
3. Kondisi tanah terusik
4. Konsentrasi bahan kimia yang digunakan yaitu 1 gr untuk 1 kg Tanah Lempung
5. Lama pemeraman dibatasi sampai dengan 24 jam (satu hari).
6. Uji Sifat Fisik yaitu Uji batas konsistensi (Atterberg Limits)
7. Semua pengujian menggunakan standar ASTM.

2. LANDASAN TEORI

a. Tanah Lempung

Lempung adalah tanah yang berukuran kurang dari 0,002 mm dan

mempunyai partikel-partikel tertentu yang menghasilkan sifat-sifat plastis pada tanah bila dicampur dengan air (Grim, 1953 dalam Das, 1993).

Menurut (Chen, 1975 dalam Supriyono, 1997) untuk tanah lempung ekspansif, kandungan mineralnya adalah montmorilonit yang mempunyai luas permukaan yang lebih besar dan sangat mudah menyerap air dalam jumlah banyak, bila dibandingkan dengan mineral lainnya, sehingga tanah mempunyai kepekaan terhadap pengaruh air dan sangat mudah mengembang. Potensi pengembangannya sangat erat hubungannya dengan indeks plastisitasnya, sehingga suatu tanah lempung dapat diklasifikasikan sebagai tanah yang mempunyai potensi mengembang tertentu didasarkan Indeks Plastisitasnya.

b. Stabilisasi Kimia

Stabilisasi tanah dengan menggunakan bahan kimia adalah untuk merubah interaksi air dengan tanah terhadap reaksi permukaan. Karena itu aktivitas permukaan dari partikel tanah, muatan kutub dan penyerapan serta daerah penyerapan air memegang peranan penting. Sama pentingnya adalah penggabungan luas partikel sehingga dapat merubah menjadi suatu kesatuan untuk mencapai keseimbangan gaya tarik antar butir. (Kedzi, 1979).

Agar terjadi interaksi yang baik antara air dan tanah, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Tanah yang dirawat dengan bahan kimia, mempunyai ikatan yang lebih kuat pada permukaan partikel tanah dari pada akibat

pengaruh air, sehingga sensitivitasnya berkurang. Bahan campuran menggantikan molekul-molekul air pada permukaan butiran dan tidak diperbolehkan membentuk ikatan baru sehingga tanah tidak lembab.

2. Tanah yang dirawat dengan ion-ion bermuatan positif non-hydrated, ditarik kepermukaan oleh muatan negatif dan diganti dengan ion-ion lain. Melalui transformasi seperti itu sensitivitas tanah terhadap air akan menurun dan satu ketika akan kering.
3. Tanah yang dirawat dengan molekul besar gabungan ion-ion, makro molekul ini mengikat partikel tanah dengan elektrostatis dan gaya polar, sehingga menghasilkan agregat. Tanah menjadi porous, tetapi tetap impermeable dan struktur menjadi stabil.
4. Interaksi air dan tanah akhirnya dapat diubah dengan memisahkan ikatan cation (Mg, Ca) bervalensi banyak pada permukaan partikel tanah, melalui penambahan bahan kimia tertentu. Dengan demikian adanya air bebas menjadi meningkat dan campuran berbentuk cair.

O'Flaherty (1974) menyatakan bahwa Penambahan Chloride pada tanah dapat mengubah sifat plastisitas. Apabila ditambahkan $CaCl_2$ akan berlangsung reaksi pertukaran cation yang menyebabkan terjadinya reduksi terhadap Indeks Plastisitas karena cation-cation Calcium mempunyai keistimewaan menyerap permukaan partikel tanah. Hasil penelitian (Lestari, 1991)

menunjukkan bahwa hasil yang baik diperoleh pada tanah semen dengan kimia KOH atau Na_2CO_3 pada konsentrasi 1 g/mol/l. Hasil penelitian (Ma'mun, 1990) menunjukkan bahwa pengaruh bahan kimia dilihat pada sifat konsolidasi dan membuktikan bahwa deformasi yang terjadi dapat lebih kecil dengan menurunnya nilai indeks pemampatan. Kadar kimia optimum dihasilkan oleh CaCl_2 pada konsentrasi 2 g/mol/l.

c. Identifikasi tanah lempung

Sifat-sifat tanah bergantung pada ukuran butirannya. Besar butiran dijadikan dasar untuk pemberian nama dan klasifikasi tanah. Analisis butiran tanah adalah persentase berat butiran pada satu unit saringan dengan ukuran diameter lubang tertentu. Distribusi ukuran untuk tanah berbutir halus ditentukan dengan sedimentasi atau hidrometer, distribusi ukuran butir tanah digambarkan dalam bentuk kurva semi logaritmik, sedangkan untuk mengidentifikasi susunan mineralogisnya dilakukan difraksi sinar X.

d. Batas Atterberg

Sifat plastisitas tanah lempung, yaitu kemampuan tanah dalam menyesuaikan perubahan bentuk pada volume yang konstan tanpa retak-retak atau remuk. Kedudukan fisik tanah berbutir halus pada kadar air tertentu disebut konsistensi. Menurut Atterberg batas-batas konsistensi tanah berbutir halus tersebut adalah batas cair, batas plastis, dan batas susut. Indeks plastisitas adalah selisih batas cair dan batas plastis (interval kadar air

pada kondisi tanah masih bersifat plastis), karena itu menunjukkan sifat keplastisan tanah.

e. Stabilisasi Tanah Lempung

Secara umum, stabilisasi tanah dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu stabilisasi fisis, stabilisasi mekanis dan stabilisasi kimiawi. Stabilisasi fisis yaitu mencampur bahan tanah berkarakteristik jelek dengan tanah berkarakteristik baik (gradasi yang lebih baik). Stabilisasi mekanis adalah usaha meningkatkan kemampuan geser dan kohesi, sedangkan stabilisasi kimiawi mengandalkan bahan stabilisator yang dapat mengurangi sifat-sifat tanah yang kurang menguntungkan dan biasanya disertai dengan pengikatan terhadap butiran. Pada stabilisasi kimiawi, salah satu bahan campuran yang banyak digunakan adalah kapur. Kapur sebagai stabilisator dapat berupa kapur tohor (CaO) atau kapur padam ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), yang merupakan produk pembakaran batu kapur.

Metode pencampuran kapur untuk stabilisasi kimiawi dapat dilakukan dengan salah satu cara sebagai berikut: tanah dicampur dengan kapur di suatu tempat kemudian diangkut ke tempat pekerjaan, kapur dicampur dengan tanah pada lubang galian tanah lalu diangkut ke tempat pekerjaan, atau tanah dihamparkan di tempat pekerjaan, kemudian ditaburi kapur dan dicampur.

Menurut (Bowles, 1984), stabilisasi dapat terdiri dari salah satu tindakan berikut :

- Meningkatkan kerapatan tanah;
- Menambah material yang tidak aktif, sehingga meningkatkan

- koheksi atau tahanan gesek yang timbul;
- Menambahkan bahan agar terjadi perubahan-perubahan kimiawi dan atau fisik tanah;
 - Menurunkan muka air tanah;
 - Mengganti tanah yang buruk.

f. Kalium hidroksida/Potassium Hydroxide (KOH)

Kalium hidroksida merupakan senyawa anorganik dengan rumus KOH. Kalium hidroksida dapat ditemukan dalam bentuk murni dengan mereaksikan natrium hidroksida dengan kalium murni. Kalium hidroksida bersifat higroskopis, sehingga biasanya KOH mengandung sejumlah air.

Karena afinitasnya (daya tarik-menarik) yang tinggi terhadap air, KOH berfungsi sebagai pengering di laboratorium. Hal ini sering digunakan untuk mengeringkan pelarut dasar, terutama amina dan pyridines: distilasi dari cairan dasar dari bubur KOH menghasilkan reagen anhidrat. Dalam kimia analitik, titrasi menggunakan larutan KOH digunakan untuk pengujian asam.

Secara historis KOH dibuat dengan merebus larutan kalium karbonat (potas) dengan kalsium hidroksida (kapur mati), menyebabkan reaksi metatesis yang menyebabkan kalsium karbonat untuk mengendapkan, meninggalkan hidroksida kalium dalam larutan dengan reaksi:



Menyaring dari endapan kalsium karbonat dan merebus ke solusi memberikan kalium hidroksida (garam abu dikalsinasi atau api).

Kalium hidroksida ialah salah satu bahan kimia perindustrian utama yang digunakan sebagai:

- penyalutan kopolimer ester akrilat
- minyak-minyak penyabunan untuk sabun cair
- bahan bantu perumusan untuk makanan
- agen pengawal pH
- damar-damar polietilena
- pemprosesan tekstil

Salah satu kegunaan KOH yang amat penting adalah untuk bateri alkali yang menggunakan larutan KOH sebagai elektrolit. Oleh itu, kalium hidroksida membantu membekalkan kuasa untuk lampu suluh, pengesan asap, dan barang-barang kegunaan rumah yang dikuasai oleh bateri. Kalium hidroksida juga merupakan bahan punar tak isotropi untuk silikon.

http://ms.wikipedia.org/wiki/Kalium_hidroksida

Kegunaan-kegunaan lain dalam makanan termasuk:

- pencucian atau pengupasan kimia buah-buahan dan sayur-sayuran
- pemprosesan koko dan coklat
- pengeluaran warna karamel (gula hangus)
-

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pengambilan disturbed sample dilaksanakan di sebelah timur Fakultas Teknik UNISMA (Samping Rumah Kaca). Pengujian laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah UNISMA

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

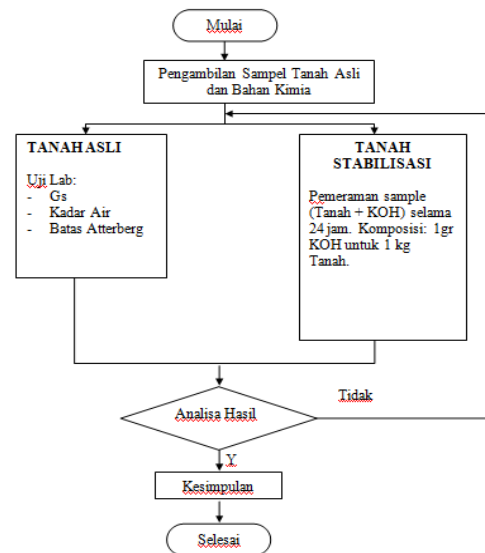
- Tanah lempung di lokasi kampus Universitas Islam “45” Bekasi (Unisma)
- Bahan Kimia: Kalium Hidroksida (KOH)
- Air yang tersedia di laboratorium

Peralatan yang digunakan adalah cawan, timbangan, desikator, oven, saringan, pisau perata, gelas ukur, piknometer, termometer, *groving tool*, spatula, alat pengaduk, gelas silindris, mangkok *Cassagrande*, plat kaca.

4. Prosedur Penelitian

- Uji kadar air (ASTM D 2216-80).
- Uji *specific gravity* tanah (ASTM D 854-91)
- Uji batas konsistensi (ASTM D4318-84)

Untuk mengetahui secara keseluruhan tahapan pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada bagan alir berikut ini :



Gambar Prosedur Penelitian

5. HASIL DAN ANALISA

Hasil uji sifat fisik yang meliputi uji berat jenis tanah dan uji batas Atterberg terangkum dalam tabel berikut ini:

	Berat Jenis	Batas Cair (%)	Batas Plastis (%)	IP (%)
Tanah asli	2,615	84	38,93	45,07
Tanah+ KOH	2,693	61,9	31,413	30,487

Sumber: Hasil Uji Laboratorium

a. Karakteristik Fisik Tanah Asli

Indeks Plastisitas (IP) dapat digunakan sebagai tolok ukur awal dalam mengidentifikasi ekspansifitas tanah. Chen (1975) dalam Fathani

dan Adi (1999) memberikan kriteria apabila $IP > 35\%$, maka lempung termasuk kriteria ekspansif, persentase kandungan fraksi lempung (lolos saringan no.200) $> 95\%$ dan batas cair $> 60\%$, maka tanah memiliki derajat pengembangan yang sangat tinggi. Dari hasil uji laboratorium, tanah memiliki IP sebesar 45,07%. Maka tanah bisa disimpulkan memiliki pengembangan yang tinggi.

Berdasarkan klasifikasi yang diberikan Unified, dan hasil uji batas cair diketahui tanah memiliki batas cair sebesar 84% maka tanah termasuk dalam jenis CH (lempung anorganik dengan plastisitas tinggi).

b. Karakteristik Fisik Tanah+KOH

Hasil uji laboratorium, tanah yang distabilisasi dengan KOH memiliki IP sebesar 30,487% dan batas cair yaitu 61,9%. Berdasarkan klasifikasi yang diberikan Unified, maka tanah termasuk dalam jenis MH (Lanau tak anorganik atau pasir halus diatomae) atau OH (Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi).

6. SIMPULAN

Hasil pengujian dan analisa diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik fisik tanah asli menunjukkan nilai IP sebesar 45,07%. Maka tanah dapat disimpulkan memiliki pengembangan yang tinggi,

tanah termasuk dalam jenis CH (lempung anorganik dengan plastisitas tinggi).

2. Karakteristik fisik tanah yang distabilisasi dengan KOH menunjukkan nilai IP yaitu 30,487%. maka tanah termasuk dalam jenis MH (Lanau tak anorganik atau pasir halus diatomae) atau OH (Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi).
3. Nilai Indeks Plastisitas pada Tanah yang distabilisasi dengan KOH menunjukkan perubahan yang cukup signifikan terhadap nilai Indeks Plastisitas Tanah Asli. Kalium hidroksida berhasil menurunkan nilai Indeks Plastisitas tanah, sehingga sifat fisik tanah lempung menjadi lebih baik.

9. SARAN

1. Perlu penelitian lanjutan dengan variasi waktu pemeraman dan kadar bahan kimia.
2. Diharapkan dapat dilakukan uji lainnya seperti uji konsolidasi agar diperoleh nilai konsolidasinya, uji triaxial agar diketahui nilai sudut gesek dalam beserta kohesinya, serta uji permeabilitas untuk mengetahui perilaku hidromekanik tanah, sehingga didapatkan informasi yang

cukup untuk pengembangan selanjutnya.

3. Diharapkan dapat dilakukan pengamatan terhadap dampak lingkungan.

10. DAFTAR PUSTAKA

- _____, 1992, *Annual Book of ASTM*, Section 4. 08, Philadelphia, USA.
- _____, 2009, *Panduan Praktikum Mekanika Tanah Bagian I & II*, JTS Universitas Islam 45, Bekasi
- Bowles, J.E., 1984, *Physical and Geotechnical Properties of Soil*, Mc Graw-Hill, USA.
- Craigh, R.F., 1987, *Mekanika Tanah*, Edisi 4 Erlangga, Jakarta.
- Das, B.M., 1985, *Principles of Geotechnical Engineering*, PWS Publisher, Boston.
- Gunarti, A.S.S., 2010, *Pengaruh Penambahan Bahan Kimia pada tanah lempung Terhadap Kuat Kompresif Tak terkekang*, Jurnal PARADIGMA Vol XI 01 Juli 2010, LPPM Unisma, Bekasi
- Gunarti, A.S.S., 2013, *Atterberg Limit pada Tanah Lempung yang distabilisasi dengan Natrium Karbonat*, Jurnal BENTANG Vol 1 No 2 Juli 2013, Universitas Islam 45, Bekasi
- Gunarti, A.S.S., 2013, *California Bearing Ratio Pada Tanah Lempung yang distabilisasi dengan Kalium Hidroksida*, Jurnal BENTANG Vol 1 No 1 Januari 2013, Universitas Islam 45, Bekasi
- Hardiyatmo, H.C., 1994, *Mekanika Tanah I & Mekanika Tanah II*, PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta
- Ingles, O.G dan Metcalf, J.B., 1972, *Soil Stabilization Principles and Practice*, Butterworths Pty. Limited, Melbourne.
- Kezdi, A., 1979, *Stabilized Earth Roads*, Scientific Publishing Company, Amsterdam – London - New York.
- Lestari, A, S., 1991, *Stabilisasi Tanah Semen dan Kimia Pada Tanah Lempung Bandung*, Tesis Jurusan Teknik Sipil ITB, Bandung
- Ma'muh, 1990, *Stabilisasi Lempung Bandung Menggunakan Kapur dan Campuran bahan Kimia*, Tesis Jurusan Teknik Sipil ITB, Bandung
- Wikipedia, 27 Oktober 2010 (http://ms.wikipedia.org/wiki/Kalium_hidroksida)

KLASIFIKASI KUALITAS TELUR ASIN BERDASARKAN CITRA RED GREEN BLUE MENGGUNAKAN ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM

Maimunah
Program Studi Teknik Komputer Universitas Islam “45”
Email: maimaimuna@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini melakukan klasifikasi mutu telur asin berdasarkan warna kuning telur berbasis pengolahan citra digital. Kualitas telur asin berdasarkan warna kuning telur terdiri dari kualitas 1 dan kualitas 2. Kriteria warna kuning telur asin kualitas 1 adalah warna kuning telur nya jingga kemerahan dan terdapat kandungan minyak. Sedangkan kenampakan kuning telur kualitas 2 warnanya jingga lebih pucat dan masih terdapat kandungan minyak di dalamnya namun tidak sebanyak kandungan minyak pada kuning telur asin kualitas 1. Tahap klasifikasi meliputi praproses citra telur asin berdasarkan komponen warna RGB dan klasifikasi menggunakan ANFIS. Fuzzy Inference System yang dihasilkan digunakan untuk melakukan pelatihan dan pengujian terhadap citra telur asin. Hasil pengujian diperoleh akurasi 100% baik untuk citra telur asin kualitas 1 maupun citra telur kualitas 2.

Kata Kunci : Klasifikasi, kualitas, telur asin, ANFIS

ABSTRACT

This research is for classify the quality of salted egg base on the egg yolk color using image processing. The quality of egg yolk color consist of quality 1 and quality 2. In the quality 1 egg yolk color criteria is the one with reddish orange color and containing oil. While the quality 2 egg yolk color is paler orange and still containing oil but not as much as the one in the quality 1. Classification stage includes salted egg image preprocessing base on RGB color component and classification using ANFIS. The result of Fuzzy Inference System used for training and testing toward salted egg image. The test results obtained for 100% accuracy either for first quality as well as the second quality.

Keyword: Classification, quality, salted egg, ANFIS

PENDAHULUAN

Telur asin adalah istilah untuk makanan yang berbahan telur yang diawetkan dengan cara diawetkan dengan cara diasinkan. Telur yang biasanya dibuat telur asin adalah telur bebek. Telur asin bersifat praktis dan dapat dipadukan dengan berbagai masakan. Kualitas telur asin dilihat dari kenampakan dan warna kuning telurnya biasanya dilakukan oleh tester. Apabila penilaian dilakukan oleh tester maka kelemahannya adalah hasil yang didapat akan bersifat subyektif karena selera tester berbeda - beda sehingga hasil yang didapat kurang obyektif. Walaupun selera orang berbeda-beda namun telur asin yang dinilai berkualitas tinggi memiliki ciri-ciri bagian kuning telur berwarna jingga terang hingga kemerahan, kering (jika digigit tidak mengeluarkan cairan), tidak menimbulkan bau amis dan rasa asin tidak menyengat. Kriteria warna kuning telur asin kualitas 1 adalah warna kuning telur nya jingga kemerahan dan terdapat kandungan minyak. Sedangkan kenampakan kuning telur kualitas 2 warnanya jingga lebih pucat dan masih terdapat kandungan minyak di dalamnya namun tidak sebanyak kandungan minyak pada kuning telur asin kualitas 1. Pada klasifikasi kualitas telur asin menggunakan Support Vector Machine diperoleh akurasi 80% (Yosvine Monro, 2013). Oleh karena penentuan kualitas telur asin dari kenampakan dan warna kuning telurnya yang dilakukan oleh tester bersifat subyektif maka perlu dikembangkan metode lain yaitu dengan menggunakan suatu sistem

yang berbasis pengolahan citra digital.

Salah satu contoh penerapan pengolahan citra digital dalam klasifikasi adalah telur asin rebus dan pengambilan citra telur asin dilakukan secara dekstrutif yaitu dengan membelah telur asin menjadi dua bagian. Ada beberapa teknik pengolahan citra yang digunakan dalam penelitian ini meliputi preprocessing dan ekstraksi ciri. Pada tahap ekstraksi ciri diperoleh nilai *Red* (r), *Green* (g), *Blue* (b). Setelah dilakukan ekstraksi ciri, citra telur asin diklasifikasikan berdasarkan warna kuning telur menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS).

Arsitektur ANFIS secara fungsional sama dengan *fuzzy rule base* model Sugeno. Arsitektur ANFIS juga sama dengan jaringan syaraf yang memiliki fungsi radial dengan sedikit batasan tertentu. Dapat dikatakan bahwa ANFIS adalah suatu metode yang melakukan penyetelan aturan menggunakan algoritma pembelajaran terhadap sekumpulan data. Pada ANFIS juga memungkinkan aturan-aturan untuk beradaptasi (Kusumadewi, 2002). ANFIS mengandaikan bahwa data input dan output dari suatu black box system (system kotak hitam) telah tersedia dan ingin menebak model apa yang cocok atau yang sederhana ada dalam kotak hitam tersebut. Dalam menebak, tidak diisyaratkan tersedianya struktur model tertentu berdasar pada karakteristik variable-variabel sistem (Naba, 2009). Dalam penelitian ini diharapkan dapat mengklasifikasikan kualitas telur asin berdasarkan warna kuning telur dalam kategori kualitas 1 dan

kualitas 2. Permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

- Bagaimana cara melakukan ekstraksi ciri RGB dari citra telur asin?
- Bagaimana cara melakukan klasifikasi kualitas telur asin menggunakan ANFIS?
- Bagaimanakah merancang simulasi sistem klasifikasi kualitas telur asin berdasarkan warna kuning telur menggunakan ANFIS?

Batasan Masalah dalam penelitian ini meliputi:

- Citra input berupa citra RGB dengan tipe file .jpg
- Telur asin yang digunakan berupa telur asin rebus
- Parameter yang diperoleh dari hasil ekstraksi ciri adalah r,g,b
- Klasifikasi kualitas telur asin menggunakan ANFIS.

Tujuan penelitian ini adalah:

- Mengetahui kualitas telur asin
- Merancang suatu simulasi sistem yang mampu mengetahui kualitas telur asin berdasarkan kenampakan warna kuning telur berdasar ciri warna RGB dan menggunakan ANFIS.

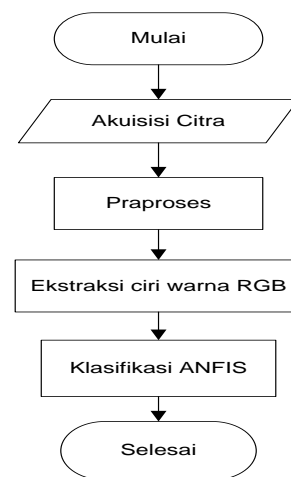
METODE PENELITIAN

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Software Matlab 2008a
- Software Microsoft Office 2007
- Notepad

Telur asin yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari penjual di daerah sekitar Bekasi. Total data

yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 45 buah citra telur asin yang terdiri dari 36 buah citra latih dan 9 buah citra uji. Untuk citra latih terdiri dari 28 citra telur asin kualitas 1 dan 8 citra telur asin kualitas 2. Citra uji yang digunakan terdiri dari 7 citra telur asin kualitas 1 dan 2 citra telur asin kualitas 2. Tahapan penelitian yang dirancang dalam penelitian ini seperti dalam gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan secara detail sebagai berikut :

- Akuisisi Citra**
Pertama kali telur asin dibelah menjadi dua sehingga tampak kuning dan putih telurnya. Telur asin dibelah dua dan diambil citranya menggunakan kamera digital Samsung 8MP dengan jarak pengambilan 15 cm dengan pencahayaan yang sama. Citra telur asin yang diperoleh kemudian disimpan dalam format ekstensi .jpg.
- Praproses**
Praproses dilakukan dengan melakukan pemotongan

(*cropping*) citra telur asin yang telah disimpan sehingga diperoleh citra kuning telur asin. Citra kuning telur hasil *cropping* tersebut yang selanjutnya dilakukan proses ekstraksi ciri.

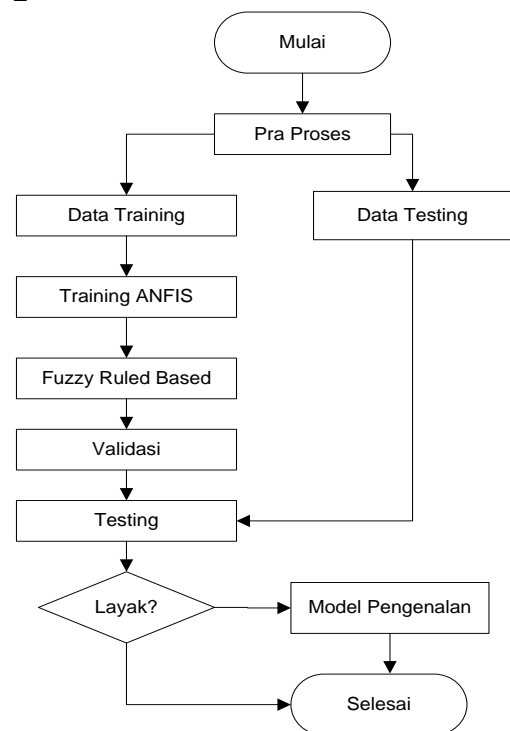
c. Ekstraksi ciri

Ekstraksi ciri dari citra telur asin diperoleh dengan mencari nilai RGB dari citra sehingga diperoleh komponen nilai r, g dan b. Nilai r,g,b yang diperoleh dilakukan normalisasi dengan cara nilai r,g,b dibagi dengan 255 sehingga diperoleh nilai r,g,b dengan interval 0 sampai 1. Nilai r,g,b tersebut yang digunakan sebagai parameter untuk tahap klasifikasi.

d. Klasifikasi ANFIS

Klasifikasi dilakukan untuk mengetahui citra telur asin yang diinputkan dikelompokkan dalam kualitas I atau II. Nilai r, g dan b dari hasil ekstraksi ciri yang diperoleh mengalami proses dua tahap yaitu proses pembelajaran (*learning*) dan proses pengenalan (*recognition*). Proses pembelajaran meliputi training dan testing menggunakan ANFIS. Setelah citra telur asin diperoleh nilai r,g,b maka selanjutnya dilakukan training menggunakan ANFIS. Model ANFIS dilakukan untuk mendapatkan *rule based* (basis aturan) *fuzzy* dari data yang ditraining. Arsitektur ANFIS yang terbentuk menunjukkan kategori inputan data, *membership function* dari data *input*, *rule*, *membership function* untuk *input* dan *output*. Setelah diperoleh fuzzy rule based

selanjutnya dilakukan validasi untuk mengecek kesesuaian rule base yang telah terbentuk. Tahap berikutnya adalah melakukan *testing* terhadap *rule based* yang telah diperoleh menggunakan data testing. Hasil *testing* yang layak maka menjadi model pengenalan dalam menentukan klasifikasi kualitas telur asin. Tahapan klasifikasi kualitas telur asin yang dilakukan seperti dalam gambar 2

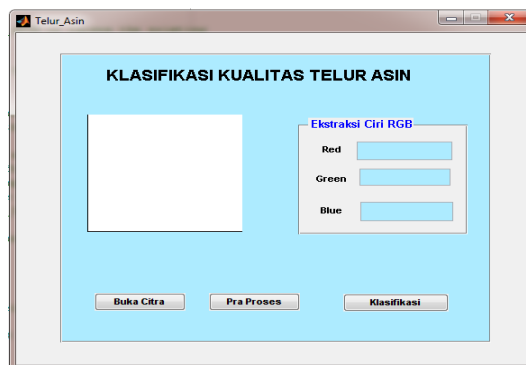


Gambar 2. Tahapan Klasifikasi

Ketepatan klasifikasi hasil prediksi menggunakan FIS dinyatakan dengan menggunakan akurasi yang didefinisikan sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = (\text{jumlah prediksi yang benar} / \text{total banyaknya prediksi}) * 100\%$$

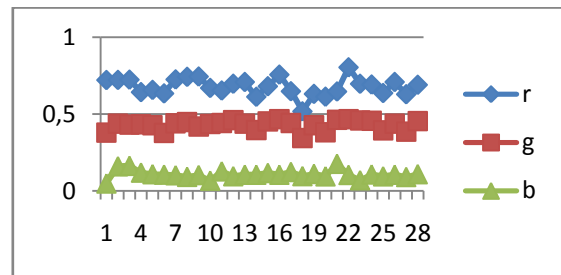
Perancangan antar muka klasifikasi kualitas telur asin menggunakan *Graphical User Interface* (GUI) Matlab yang terdiri dari beberapa tahap. Tahap pertama adalah proses pengambilan citra, kemudian pengolahan citra dan klasifikasi. Perancangan *interface* klasifikasi telur asin seperti dalam gambar 3



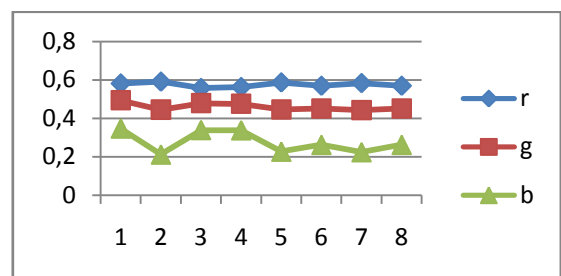
Gambar 3. Rancangan GUI

HASIL DAN PEMBAHASAN

Citra yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari citra latih dan citra uji. Untuk citra latih terdiri dari 28 citra telur asin kualitas 1 dan 8 citra telur asin kualitas 2. Citra uji yang digunakan terdiri dari 7 citra telur asin kualitas 1 dan 2 citra telur asin kualitas 2. Semua citra latih dan citra uji dihitung nilai rgb. Hasil nilai rgb citra latih untuk telur asin kualitas 1 seperti dalam gambar 4 dan nilai rgb citra latih untuk telur asin kualitas 2 dalam gambar 5.



Gambar 4. Nilai rgb Citra Training Kualitas 1



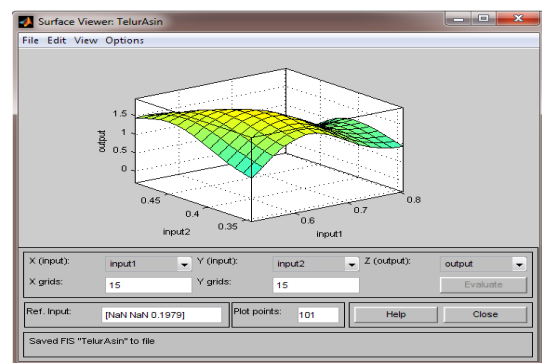
Gambar 5. Nilai rgb Citra Training Kualitas 2

Untuk citra telur asin kualitas 1 tampak bahwa nilai *r* yang menyatakan nilai red mempunyai nilai lebih tinggi dibandingkan nilai *r* pada citra kualitas 2 namun nilai *b* yang menyatakan blue mempunyai nilai lebih kecil dibandingkan citra kualitas 2. Dengan demikian sebaran nilai rgb citra telur asin kualitas 1 lebih luas dibandingkan citra telur asin kualitas 2.

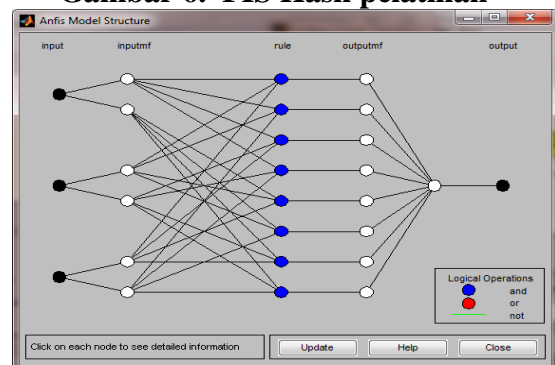
Pada tahap akuisisi, pertama kali telur asin dibelah menjadi dua sehingga tampak kuning dan putih telurnya. Telur asin dibelah dua dan diambil citranya menggunakan kamera digital Samsung 8MP dengan jarak pengambilan 15 cm dengan pencahayaan yang sama. Citra telur asin yang diperoleh kemudian disimpan dalam format ekstensi .jpg. Pemotongan (*cropping*) citra telur asin dilakukan untuk memperoleh

citra kuning telur asin. Hasil cropping diperoleh citra kuning telur yang terdiri dari kualitas 1 dan kualitas 2. yang telah disimpan sehingga diperoleh citra kuning telur asin. Hasil citra telur asin yang telah dilakukan cropping terdapat dalam lampiran 1. Ciri citra telur asin yang digunakan dalam penelitian ini adalah ciri warna yang meliputi warna RGB. Ciri warna diperoleh dengan menghitung nilai RGB masing-masing citra dan selanjutnya dilakukan normalisasi dengan cara nilai RGB setiap citra dibagi 255. Hasil normalisasi diperoleh komponen rgb sebagai parameter klasifikasi dengan rentang nilai antara 0 dan 1. Hasil ekstraksi ciri citra telur asin terdapat dalam lampiran 2. Dalam proses klasifikasi dilakukan pelatihan data menggunakan ANFIS dengan menggunakan data training dan target. Pelatihan dilakukan untuk mendapatkan *rule based fuzzy* dari data yang dilatih. *Fuzzy Inference System* hasil pelatihan nilai rgb telur asin tampak dalam gambar 4.3. Dari hasil pelatihan tampak plot penyebaran nilai rgb dan tampak kemiringan kurva yang menandakan nilai batas rgb telur asin kualitas 1 dan 2 yaitu di 1,25. Jika nilai rgb melebihi atau sama dengan 1,25 maka dikelompokkan dalam telur asin kualitas 2 dan sebaliknya jika kurang dari 1,25 maka dikelompokkan dalam telur asin kualitas 1. *Fuzzy inference system* hasil pelatihan meliputi struktur ANFIS, arsitektur FIS, fungsi keanggotaan citra input, basis pengetahuan dan *rule*. Struktur model ANFIS yang dihasilkan dari pelatihan seperti dalam gambar 4.4

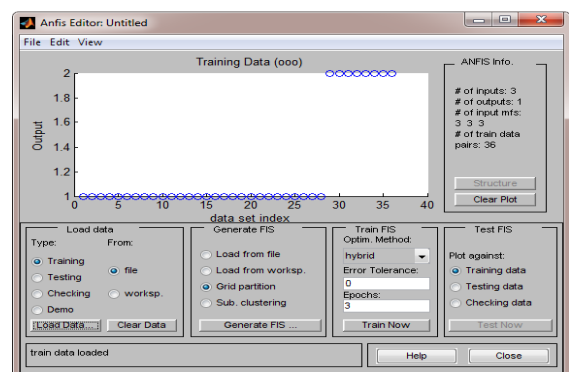
menunjukkan bahwa terdapat 3 *input* data, 6 *membership function* dari data *input*, terbentuk 8 *rule* dan terbentuk 8 *membership function* untuk nilai *output*. Dari 2 kategori input data diperoleh hasil distribusi data training sebanyak 2 distribusi yang menunjukkan telur asin kualitas 1 dan telur asin kualitas 2 seperti dalam gambar 6.



Gambar 6. FIS Hasil pelatihan

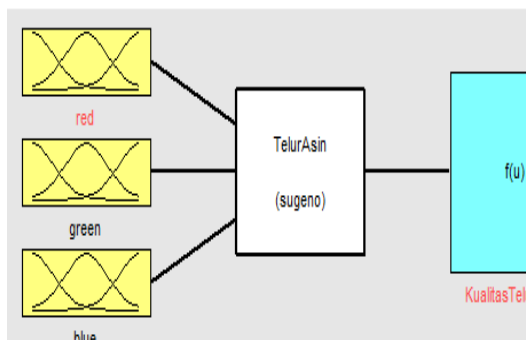


Gambar 7. Struktur ANFIS

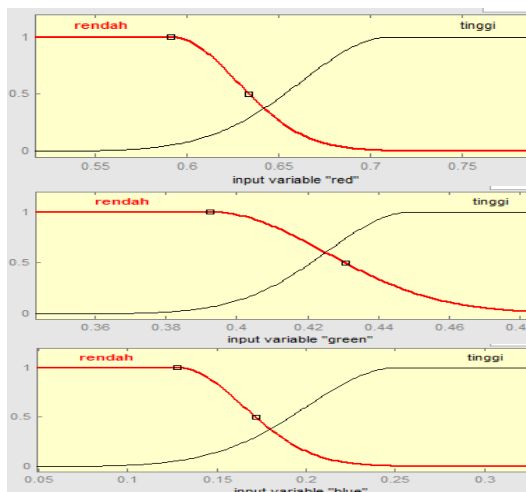


Gambar 8. Distribusi data input citra telur asin

Arsitektur FIS tampak dalam gambar 4.6 menunjukkan setiap variable input *red*, *green* dan *blue* direpresentasikan dalam fungsi keanggotaan yang tampak dalam Gambar 9 sesuai dengan pola sebaran data masing-masing dengan menggunakan fungsi keanggotaan gaussian seperti pada Gambar 10.



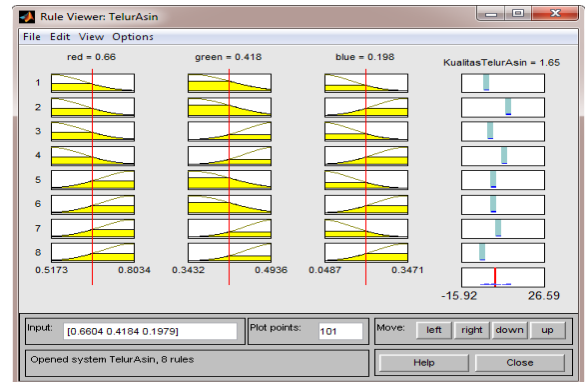
Gambar 9. Arsitektur FIS



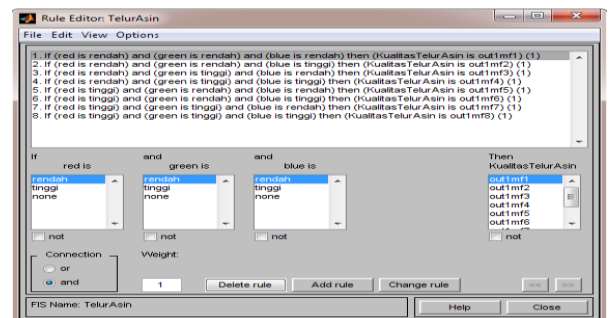
Gambar 10. Fungsi Keanggotaan Citra Input

Hasil pelatihan dari pemetaan variabel *input* dan *output* adalah basis pengetahuan yang ditulis menggunakan *fuzzy if then* yang digunakan dalam klasifikasi kualitas

telur asin. Hasil pelatihan dari 2 kelas kualitas telur asin yaitu kualitas 1 dan 2 terbentuk 8 *rule*. Basis pengetahuan hasil pelatihan tampak dalam Gambar 11 dan diperoleh *rule based* sebanyak 8 *rule* seperti dalam Gambar 12.



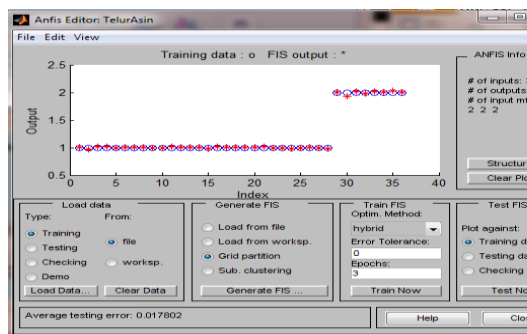
Gambar 11. Basis Pengetahuan



Gambar 12 Rule Based Hasil Training

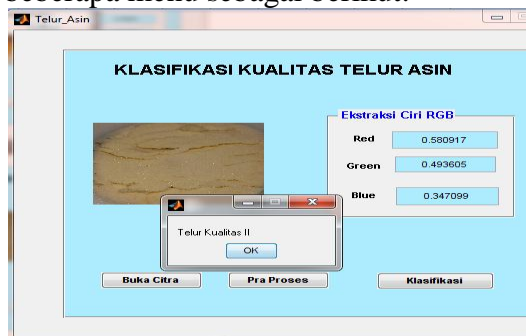
Pengujian dilakukan bertujuan untuk mengecek dan menguji apakah program yang dirancang sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Langkah awal pengujian adalah dengan melakukan validasi yaitu menggunakan data latih sebagai data uji terhadap FIS yang terbentuk. Hasil validasi menggunakan ANFIS seperti dalam Gambar 13 diperoleh bahwa semua citra uji yang dinyatakan dengan

node warna biru mempunyai nilai yang sama dengan *node* warna merah. Hasil pengujian diperoleh akurasi 100% namun terdapat 1 node hasil pengujian data latih yang sedikit berbeda nilainya dari data uji. Kondisi tersebut yang menyebabkan akurasi 100% namun masih terdapat *average testing error* 0.017802.



Gambar 13. Plot hasil validasi

User interface untuk klasifikasi kualitas telur asin terdiri dari beberapa menu sebagai berikut:



Gambar 14. Tampilan hasil klasifikasi citra telur kualitas 2

Dari validasi yang dilakukan diperoleh akurasi 100% untuk telur asin kualitas 1 dan 100% untuk telur asin kualitas 2.

Dengan menggunakan basis pengetahuan yang telah terbentuk, dilakukan pengujian kinerja sistem menggunakan data uji. Data uji yang digunakan sebanyak 20% dari data

set yaitu sebanyak 9 citra uji yang terdiri dari 7 citra telur asin kualitas 1 dan 2 citra telur asin kualitas 2. Pengujian memberikan akurasi sebesar 100% baik untuk citra telur asin kualitas 1 maupun citra telur asin kualitas 2. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat membedakan telur asin kualitas 1 dan kualitas 2 dengan lebih tepat. Dibandingkan dengan hasil klasifikasi menggunakan transformasi LBP dan SVM yang menghasilkan akurasi 80% oleh Yosvine Monro (2013) maka klasifikasi menggunakan ANFIS diperoleh hasil yang lebih baik. Hasil pengujian dinyatakan dalam confusion matriks dalam Tabel 1.

Tabel 1. Confussion Matriks hasil pengujian

Kelas	Kualitas 1	Kualitas 2
Kualitas 1	7	0
Kualitas 2	0	2

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode ANFIS dapat digunakan untuk klasifikasi kualitas telur asin berdasarkan warna kuning telur.
2. Sistem klasifikasi yang telah dirancang mampu melakukan klasifikasi kualitas citra telur asin secara destruktif berdasarkan rgb dengan akurasi 100%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diberikan saran – saran sebagai berikut :

1. Penggunaan data latih dan data uji yang lebih banyak agar sistem lebih akurat
2. Melakukan klasifikasi secara non destruktif supaya telur asin tidak rusak

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional,1996. SNI Telur Asin SNI 01-4277-1996.Jakarta

Kadir, Abdul dan Adhi Susanto. 2013. Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra. Yogyakarta:Andi

Koswara.Sutrisno(2009). Teknologi Pengolahan Telur (Teori dan Praktek). Tersedia : <http://www.eBookPangan.com>. [6 April 2015]

Kusumadewi,Sri.2002.Analisis Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Toolbox Matlab.Yogyakarta:Graha Ilmu

Munir, Rinaldi. 2004, Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik, Bandung: Informatika

Naba,Agus.2009. Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab.Yogyakarta:Penerbit Andi.

Whidhiasih,Retno Nugroho et all.2012.*Identifikasi Buah Belimbing Berdasarkan Citra Red Green Blue Menggunakan Adaptif Neuro Fuzzy Inference*

*System (ANFIS).*Lokakarya Komputasi dalam Sains dan Teknologi Nuklir.BATAN. 12 Oktober 2012

Yosvine Monroe, Shintya.2013. *Klasifikasi Jenis dan Kualitas Telur Asin Berdasarkan Warna Kuning Telur Menggunakan Transformasi LBP (Local Binary Pattern) dan SVM (Support Vector Machine).* Tugas Akhir. Bandung : Telkom University

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Islam “45” Bekasi yang telah memberikan dana hibah penelitian internal tahun anggaran 2014/2015 untuk pelaksanaan penelitian ini.

**Analisis Perbandingan *Delay Time* (Waktu Tunda) Penyambungan
Komunikasi Bergerak Seluler Dalam Wilayah Layanan UNISMA Bekasi
(Studi Kasus Operator Indosat, Telkomsel, dan Excelcomindo)**

Abdul Hafid Paronda, Ir., MT.
Andi Hasad, S.T., M.Kom.
Fakultas Teknik, Universitas Islam "45" Bekasi
paronda@yahoo.co.uk, andihasad@yahoo.com

Abstract

The objective of this study is to measure the delay time duration to switch cellular phone call within UNISMA Bekasi coverage area. Data accumulation is organized by observe three operating BTS (Base Transceiver Station) that provide wireless cellular communication (Indosat, Excelcomindo, and Telkomsel) involve UNISMA position base on an experimental design. Two persons activate cellular communication from dr. Adam Thalib Hospital yard in Cibitung to UNISMA campus in Bekasi city with 10 kilometers distance.

To obtain the data target, wireless communication network of every provider is utilized to receive 75 phone call by spreading receiver position averagely in 5 buildings (15 difference point in every building). Time duration of communication switching is recorded by caller with accurately stop watch utilization by pointing the starting time of outgoing call at the caller person side and the first tone sign receiving time at the receiver person side. It means as switching time duration that would compare for the three operators.

The data analyzing result in this research obtain switching time duration of three cellular communication operators according to the distance and location setting previously. There were 6.687 second for Indosat (IM3), 6.356 second for Excelcomindo (XL), and the last, 7.775 second for Telkomsel (SIMPATI) – average values of 75 various selected point. By assume the light or electromagnetic velocity is available in this case, 10 km distance is not significant to substruct communication switching time duration. So, the recording time is almost use for all in waiting the successfully connection between two persons that is needed in signal processing within all of BTS hardwares and instruments, that's mean as delay time.

Key words: Wireless Cellular Communications, Incoming Call, Communication Switching, Cellular Traffic.

I. PENDAHULUAN

Ruang dan waktu merupakan bagian dari sumber daya yang akan selalu dimanfaatkan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Perangkat telekomunikasi menjadi sarana media interaksi untuk mengoptimalkannya, yang saat ini teknologi pendukungnya telah berkembang sangat pesat; baik yang dihadirkan oleh para vendor berupa produk perangkat sistem, maupun yang dikelola oleh para operator dalam bentuk layanan jasa telekomunikasi, khususnya aplikasi teknologi telekomunikasi bergerak seluler (*mobile cellular telecommunication technology*).

Peningkatan teledensitas (angka yang menunjukkan jumlah pengguna telepon per 100 jiwa penduduk) komunikasi seluler secara berkala sangat signifikan. Kemenkominfo RI melansir angka 60,18% pada tahun 2009 (13%, 29%, 50%, masing-masing pada tahun 2004, 2006, dan 2008). Dengan demikian, prediksi untuk tahun 2012 mendekati kisaran 80%. Selain itu, pembangunan *tower* (menara) komunikasi seluler pun kian bertambah sehingga beberapa pemerintah kabupaten-kota di Indonesia telah menetapkan pemberlakuan pemanfaatan menara komunikasi bersama untuk menghindari fenomena ‘hutan kota’ – yang berisi menara komunikasi seluler.

Keinginan para pegiat berbagai bidang untuk meningkatkan kinerja yang berbasis aplikasi telekomunikasi bergerak telah berdampak pada munculnya ketidakselarasan antara jumlah user

(pengguna) dan ketersediaan kapasitas trafik telekomunikasi di berbagai tempat. Hal ini berpotensi menurunkan kualitas layanan komunikasi – *Quality of Service* (QoS), sehingga kegiatan yang pengelolaannya telah dirancang akan menggunakan dukungan fasilitas telekomunikasi akan mengalami gangguan berupa: ketidaksinambungan (diskontinuitas) layanan, penurunan akurasi perencanaan (terutama *scheduling*), dan bahkan gangguan atas sinergi dalam kemitraan (*partnership*) dan hubungan jejaring (*networking*). Sebagai suatu pusat kegiatan akademik yang melayani ribuan mahasiswa dan civitas academica pada umumnya serta berkaitan dengan sejumlah *stakeholder* (pemangku kepentingan), maka UNISMA Bekasi sangat membutuhkan layanan komunikasi seluler dengan kepastian kualitas. Berkenaan dengan itu, maka efektivitas penerimaan sinyal komunikasi seluler di dalam wilayah kampus tersebut sangat dibutuhkan.

Berkenaan dengan pelaksanaan penelitian ini, beberapa hal berikut perlu dijadikan acuan:

1.1 Definisi, Asumsi, dan Terminologi

- a. BTS (*Base Transceiver Station*) adalah perangkat telekomunikasi seluler terdepan yang berfungsi sebagai penghubung antara pelanggan (*subscriber*) dengan operator telekomunikasi. Prasarana utamanya adalah antena pengirim (*transmitter*) dan antena penerima (*receiver*)

yang di pasang pada sebuah tower (menara) komunikasi seluler di pusat sel (*cell site*).

- b. *Delay time* (waktu tunda) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah durasi waktu tambahan yang dibutuhkan oleh sinyal komunikasi untuk sampai ke tujuan selain waktu tempuh jarak langsung antara kedua pelaku komunikasi. Layanan komunikasi yang baik dan berkualitas, antara lain ditunjukkan oleh kecilnya angka waktu tunda yang diakibatkan oleh sistem layanan operator yang bersangkutan.
- c. *Cell* (sel) adalah satuan wilayah layanan telekomunikasi seluler yang difasilitasi dengan sebuah BTS.
- d. Kampus UNISMA Bekasi adalah bagian dari wilayah cakupan (*coverage area*) layanan telekomunikasi seluler yang termasuk dalam pemetaan dan perancangan operator Indosat (SIM Card IM3), Excelcomindo (SIM Card XL Axiata), dan Telkomsel (pengelola layanan komunikasi berbasis *SIM card* Simpati).

1.2 Ruang lingkup

- a. Lokasi penelitian meliputi 5(lima) gedung dalam wilayah kampus UNISMA Bekasi, baik titik lokasi yang berada dalam gedung (tertutup), maupun yang berada di pekarangan/halaman (terbuka).

- b. Pendataan hanya dilakukan atas penerimaan panggilan masuk (*incoming call*) yang berasal dari satu tempat (pekarangan RS. dr. Adam Thalib, Cibitung), terhadap penerima yang berada di wilayah kampus UNISMA Bekasi (sebanyak 75 titik yang tersebar pada 5 gedung , 15 titik pada setiap gedung yang dipilih), untuk ketiga operator.

1.3 Permasalahan

- a. Berapa besar durasi waktu tunda (*delay time*) yang dialami oleh sinyal komunikasi yang digunakan oleh pelaku komunikasi (*subscriber*) yang berada di pekarangan RS. dr. Adam Thalib Cibitung dan di lingkungan Kampus UNISMA Bekasi, dengan menggunakan layanan sistem dan jaringan komunikasi ketiga operator.
- b. Operator mana yang paling kecil durasi waktu tundanya di antara ketiga operator tersebut, untuk layanan komunikasi seluler dalam wilayah UNISMA Bekasi.

1.4 Batasan Masalah

- a. Penelitian dilakukan terhadap tiga operator pengelola jasa telekomunikasi bergerak seluler, yakni Indosat – IM3, Excelcomindo – XL, dan Telkomsel – SIMPATI sebagai studi kasus.
- b. Pengumpulan data dilakukan pada tanggal 17 Agustus 2014.

1.5 Tujuan dan Target Luaran Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas/tingkat keberhasilan panggilan telepon seluler di kampus UNISMA Bekasi, yang dilayani oleh operator Telkomsel – Simpati. Adapun target luaran (*output*)-nya, adalah sebagai berikut:

- a. Tersedianya informasi mengenai kualitas layanan telekomunikasi seluler di lingkungan kampus UNISMA Bekasi. Selain hal ini sangat dibutuhkan oleh para pelanggan setempat, juga dapat dimanfaatkan sebagai masukan dalam eksperimen akademis yang dilaksanakan oleh para mahasiswa Teknik Elektro UNISMA Bekasi di dalam laboratorium Telekomunikasi dan Elektronika.
- b. Terbentuknya sebuah aktivitas rintisan kajian atas implementasi dan pengembangan aplikasi teknologi telekomunikasi bergerak seluler pada jajaran Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, UNISMA Bekasi.
- c. Tersusunnya rekomendasi yang akan diajukan kepada operator terkait untuk evaluasi atas layanan telekomunikasi seluler dalam lingkungan kampus UNISMA Bekasi.
- d. Terbangunnya interaksi dan komunikasi berbasis riset antara Teknik Elektro dan LPPM UNISMA Bekasi dengan operator

telekomunikasi terkait khususnya, serta dengan segenap *stakeholder* (pemangku kepentingan) telekomunikasi seluler pada umumnya.

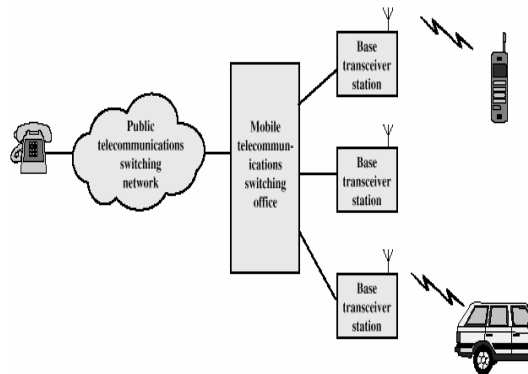
II. TINJAUAN PUSTAKA

Aktivitas komunikasi yang menggunakan layanan jasa teknologi dan sistem telekomunikasi bergerak seluler dapat terlaksana karena didukung oleh perangkat berikut: *Mobile Unit* (MU), *BTS* (*Base Transceiver Station*), *BSC* (*Basestation Service Controller*), dan *MSC* (*Mobile Switching Center*)-sebagai bagian dari infrastruktur sistemnya (Lee,1995). Perangkat tersebut bekerja secara berurutan dan berjenjang sehingga 2(dua) orang pengguna (*user*) saling berkomunikasi. Secara keseluruhan perangkat tersebut berada dalam struktur *MTSO* (*Mobile Telephone Switching Office*)

Dalam komunikasi intra operator, level infrastruktur jaringan telekomunikasi yang melibatkan hanya sampai pada sebuah *MTSO*. Sedangkan untuk komunikasi antar operator harus melibatkan minimal 2(dua) *MTSO*, yakni yang dikelola oleh kedua operator yang berbeda. Dalam layanan sebuah operator juga bisa terjadi komunikasi intra dan antar sel yang didukung oleh *BTS* dan *BSC* terkait. Jalur komunikasi dari *BTS* ke *MU* disebut *forward link*, sedangkan yang sebaliknya disebut sebagai *reverse link*.

Realisasi komunikasi bergerak seluler dapat berlangsung dengan

lintasan yang digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Lintasan Komunikasi Seluler

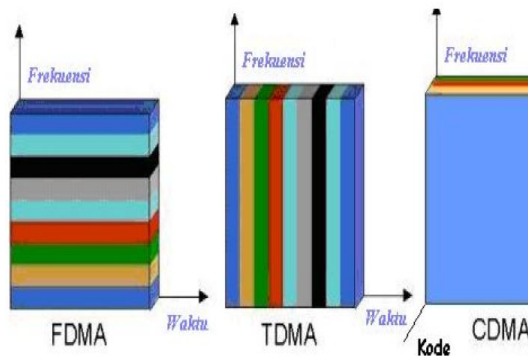
Kesuksesan sebuah komunikasi tercapai manakala kedua jalur ini dapat tersambung dengan baik, setelah pelanggan (*subscriber*) yang membutuhkan memulai aktivitas komunikasi dengan menghubungi nomor kontak yang diinginkan. Hal ini dengan mudah terlaksana jika lintasan komunikasinya tanpa penghalang (*Line Of Sight – LOS*), daya pancarnya cukup memadai dan dominan atas berbagai gangguan yang dilaluinya, termasuk *loses* (rugi – rugi daya), serta kapasitas trafik yang selalu tersedia.

Sebaliknya, kelancaran komunikasi akan terganggu oleh adanya interferensi, diskontinuitas dan fluktuasi daya sinyal (*fading*) – yang bisa mengakibatkan kegagalan *handoff* (pengalihan layanan sinyal komunikasi lintas BTS karena berlangsungnya komunikasi sambil bergerak – *mobile communication*), serta keterbatasan trafik atau kanal komunikasi. Faktor yang disebutkan terakhir ini berpotensi mengakibatkan kegagalan komunikasi, yakni jika terjadi

penolakan (*blocking*) dari sistem atau jaringan telekomunikasi.

Upaya untuk meningkatkan kinerja jaringan telekomunikasi dilakukan terus – menerus , baik oleh vendor, operator, maupun peneliti dan akademisi dengan pengadaan perangkat, pengelolaan pengembangan sistem aplikasi, dan berbagai penelitian yang saling terkait dan mendukung. Juga para investor pada umumnya berpartisipasi dengan mengalokasikan investasi yang sangat signifikan. Di bidang riset dan pengembangan sistem aplikasi, antara lain telah dikembangkan penerapan sistem akses jamak (*multiple access system*) untuk meningkatkan jumlah pengguna/pelanggan telekomunikasi secara serentak (*simultaneous users*).

Ada 3(tiga) sistem akses jamak yang dikenal sampai saat ini, yakni FDMA (*Frequency Division Multiple Access*), TDMA (*Time Division Multiple Access*), dan CDMA (*Code Division Multiple Access*). Yang pertama bekerja dengan sistem pembagian frekuensi (*frequency slot*), yang kedua dengan pembagian waktu (*time slot*), sedangkan yang ketiga dengan pembagian atau penetapan kode – kode ortogonal, di mana semua frekuensi dipakai bersama dalam waktu yang juga bersamaan. Perbandingan ketiga teknik akses jamak ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Ragam Teknik Akses Jamak

Dengan berkembangnya sistem akses jamak secara praktis meningkatkan jumlah pengguna serentak telekomunikasi seluler. Namun penerapannya tidak dengan serta – merta mengamankan layanan telekomunikasi bergerak dari masalah – masalah fundamental sistem. Misalnya, pengaruh interferensi pada sistem CDMA yang tetap saja masih ada (padahal secara teoritis dinyatakan bebas interferensi) sehingga dibutuhkan penanganan khusus yang disebut penghapusan interferensi – *interference cancellation* (Paronda, 2009, dan Paronda, 2010).

Faktor lain yang dapat menurunkan kualitas kinerja jaringan telekomunikasi bergerak seluler adalah perkembangan kegiatan berbasis layanan komunikasi seluler yang sangat intensif sehingga membuat ketersediaan sarana dan prasarana pendukung sistem masih selalu relatif kurang. Ditambah lagi dengan menggejalanya *mobile communication lifestyle* sebagai kebutuhan dalam era manajemen modern.

Dengan pendekatan *teletraffic engineering* diketahui bahwa setiap panggilan yang dilakukan oleh pelanggan akan diakomodasi sebagai beban trafik yang harus dikelola oleh sistem sedemikian rupa sehingga terjalin komunikasi dengan pihak tujuan yang diinginkan. Dalam kaitian ini berlaku formula berikut:

$$A = Y + R \dots\dots\dots (1)$$

di mana , A adalah *offered traffic* (trafik yang ditawarkan), yakni banyaknya panggilan yang datang dan harus diproses dalam penyambungan (*switching*). Y adalah *carried traffic* (trafik termuat), yakni panggilan yang dapat disambungkan ke tujuan sehingga terjadi komunikasi antara kedua pihak. Sedangkan R adalah *rejected/loss traffic* (trafik yang tertolak/hilang), yakni panggilan yang tidak bisa disambungkan karena keterbatasan kapasitas sistem, di mana pada saat kedatangan panggilan tersebut semua kanal yang ada pada sistem sedang bekerja/diduduki; sementara kapasitas antrian juga sudah penuh atau boleh jadi karena sistemnya tidak menyediakan alternatif antrian. Ketiga besaran tersebut semuanya dinyatakan dalam *Erlang*, yakni satuan intensitas/beban trafik yang tanpa dimensi (Juhana, 2008).

Proses kedatangan panggilan dan pengelolaannya dalam sistem dapat ditunjukkan seperti pada gambar 3. Dengan sistem antrian yang berkapasitas m, laju kedatangan sebesar λ (*lambda*) dan laju kepergian sebesar μ dengan kapasitas kanal (server) sebesar n. Pada sistem *loss murni* (*pure loss system*) setiap panggilan akan tertolak (diblok)

ketika semua kanal sudah diduduki (*full occupancy*) karena tidak memiliki kanal cadangan (antrian). Sebaliknya, pada sistem tunggu murni (kapasitas antrian tak terhingga) semua panggilan yang datang diproses dengan penyambungan. Berbeda dengan dua yang pertama, juga dikenal sistem yang ketiga, yakni sistem dengan kapasitas antrian tertentu. Pada sistem ini, panggilan yang belum dilayani diberi kesempatan menunggu (antri) beberapa saat sampai akhirnya dipastikan apakah dapat disambungkan atau ditolak. Dalam kaitan ini berlaku *blocking probability* yang dinyatakan sebagai berikut:

$$B_c = B_t = \frac{a^n}{\sum_{j=0}^n \frac{a^j}{j!}} \dots\dots\dots (2)$$

di mana :

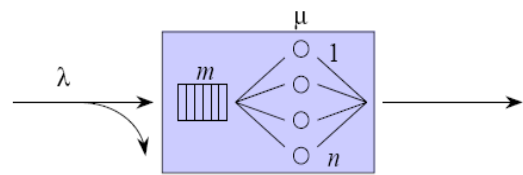
$B_c=B_t$: *Blocking probaility*

a : trafik yang ditawarkan

n : jumlah kanal/berkas server

j : nomor urut (indeks) kanal.

Sistem yang keempat disebut sistem tak terbatas (*infinite system*), karena dapat melayani semua panggilan yang datang. Hal ini dimungkinkan karena kapasitas sistem berisi jumlah kanal yang besarnya tak terhingga.



Gambar 3. Blok diagram sistem pengelolaan trafik

Integrasi seluruh komponen sistem yang bekerja secara optimal akan memudahkan terjalannya komunikasi antara para pelanggan telekomunikasi, baik yang berada pada jaringan *back bone* maupun yang disiagakan pada bagian pelayanan penyambungan (*server* dan *switching*). Hal ini merupakan syarat utama untuk mencapai tujuan penelitian ini. Berkenaan dengan itu, efektivitas keberhasilan panggilan dapat diukur dengan menghitung waktu propagasi dan waktu tunda yang layak antara dua pihak/pelanggan yang melakukan komunikasi.

Perhitungan dimulai ketika pihak yang melakukan panggilan mulai memilih nomor kontak yang diinginkan (pihak yang ingin dituju), propagasi *reverse link* dari MU pertama (pemanggil) ke BTS, BTS ke BSC, BSC ke MSC dan seterusnya, dilanjutkan dengan propagasi pada *forward link* hingga mencapai MU kedua (penerima). Atau dengan perkataan lain ketersambungan koordinasi MTSO yang menghubungkan kedua MU yang bermaksud melakukan komunikasi. Untuk mengetahui lama waktu proses yang dibutuhkan, dapat digunakan rumus berikut:

$$t = \frac{x}{v} \dots\dots\dots(3)$$

Yang dalam hal ini :

t : waktu yang dibutuhkan untuk menghubungkan dua MU

x : jarak total yang ditempuh oleh sinyal komunikasi

v : kecepatan propagasi sinyal (elektromagnetik) = 3×10^8 m/s.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Pemilihan Metode

Dalam pelaksanaan penelitian ini dipilih 3(tiga) metode secara serial, yakni penelusuran literatur (studi kepustakaan), eksperimentasi, dan observasi. *Studi kepustakaan* dimaksudkan sebagai upaya penguatan konsep penelitian, terutama penajaman landasan teori yang dijadikan acuan penelitian serta agregasi informasi berkenaan perkembangan implementasi sistem dan aplikasi teknologi komunikasi seluler dalam menawarkan solusi bagi kehidupan modern yang kian dinamis.

Sementara itu, *eksperimentasi* berupa realisasi percobaan, perlakuan berulang (*frequently treatment*) atas sebuah ponsel yang menggunakan SIM (*Subscriber Identity Module*) card INDOSAT – IM3, EXCELCOMINDO – XL AXIATA, dan TELKOMSEL – SIMPATI . Ponsel tersebut akan diletakkan/dipegang di tempat tertentu (dalam wilayah kampus UNISMA) sambil menunggu

datangnya sinyal panggilan masuk (*incoming call*) yang terkirim dari salah seorang pelanggan yang berada di tempat lain (operator yang sama , di pekarangan RS. dr. Adam Thalib, Cibitung).

Adapun yang ketiga, yakni *observasi*, dilakukan untuk mendapatkan hasil pengukuran di titik lokasi yang berbeda – beda. Dengan cara ini, maka variasi kualitas penerimaan sinyal komunikasi akan diperoleh, yang selanjutnya diharapkan memperkuat akurasi penelitian dan memenuhi syarat kelayakan untuk melakukan analisis data, khususnya penghitungan durasi waktu rata – rata penyambungan komunikasi (Supranto, J., 2009).

3.2 Tahapan Penelitian

Sebelum melaksanakan penelitian , ada beberapa hal yang perlu dilakukan, yakni antara lain : pengorganisasian dan perancangan penelitian. Pengorganisasian penelitian dilakukan dengan membagi tahapan kegiatan ke dalam 3(tiga) bagian, yaitu: Persiapan, Pelaksanaan, dan Pelaporan. Tahapan persiapan meliputi studi kepustakaan, perancangan penelitian, dan pemenuhan kelengkapan kebutuhan penelitian (terutama mengenai instrumen yang akan digunakan dalam penelitian), termasuk melaksanakan seminar proposal.

Tahapan pelaksanaan penelitian meliputi kegiatan pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data. Sedangkan pada tahap akhir dilakukan seminar hasil penelitian

dan penyusunan laporan penelitian (baik ringkasan eksekutif – *executive summary* maupun laporan lengkap yang final).

3.3 Perancangan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian, kegiatan pengambilan data dirancang sebagai berikut:

1. Menentukan posisi BTS Telkomsel yang melayani komunikasi bergerak seluler untuk wilayah kampus UNISMA Bekasi.
2. Menentukan titik – titik posisi yang akan ditempati untuk menerima panggilan (*call*), sekaligus menghitung/mengukur jaraknya terhadap BTS yang terkait.
3. Menentukan titik–titik posisi yang akan ditempati melakukan panggilan.
4. Menentukan lokasi BSC, MSC atau MTSO yang terkait dengan kegiatan komunikasi yang akan diteliti.
5. Memilih perangkat komunikasi (*handset* ponsel) yang akan digunakan (SIM *card* Indosat – IM3, Excelcomindo – XL, dan Telkomsel - Simpati).
6. Menentukan jenis *handset* ponsel yang akan digunakan untuk melakukan panggilan (terdiri dari kategori *mobile wireless cellular* dan PSTN/*fixed line*).
7. Menentukan jumlah titik posisi dan ukuran kualitas/efektivitas panggilan untuk memenuhi tabel kontingensi sesuai distribusi *chi square*.

3.4 Pengumpulan Data

Sesuai dengan tujuan penelitian, maka data yang harus dikumpulkan adalah lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyambungkan komunikasi antara dua MU (*Mobile Unit*). Oleh karena itu, perlu dilakukan langkah – langkah berikut:

1. Penetapan waktu/*schedule* untuk melakukan panggilan.
2. Pengadaan ponsel dan *stop watch* sesuai kebutuhan.
3. Pengadaan/penyiapan formulir isian untuk memudahkan pencatatan dan perekaman data.

3.5 Analisis Hasil Penelitian

Analisis Hasil Penelitian (Rekapitulasi Hasil) dilakukan dengan membandingkan data yang sudah diolah, yang mewakili masing – masing operator (rata – rata durasi waktu penyambungan komunikasi). Dalam hal ini, nilai rata – rata dapat dihitung dengan rumus berikut (Supranto, 2009) :

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \dots\dots\dots (4),$$

di mana :

x : nilai rata – rata (durasi waktu penyambungan komunikasi).

x_i : data (durasi waktu) urutan ke- i

n : banyaknya data

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Perolehan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1*) Durasi Waktu Panggilan (Penyambungan)

Gdg	IM3	XL	SIM PATI	Ket
Bukopin	6.575	6.498	6.503	
Pascasarjana	6.421	5.899	8.045	
FT	6.707	5.985	8.828	Satuan dalam "detik"
Kantin	6.873	6.992	7.611	
FAI	6.857	6.407	7.887	
Rerata Grand	6.687	6.356	7.775	

*) : Yang melakukan panggilan berada di pekarangan RS dr. Adam Thalib, Cibitung. Penerima berada di area kampus Unisma (gedung 1 – 5).

4.2 Pengolahan Data

Pada table 4.1 di atas terlihat bahwa dari gedung Bukopin hingga gedung FAI (Fakultas Agama Islam), diperoleh durasi rata – rata penyambungan komunikasi pada tiap gedung untuk setiap operator layanan telekomunikasi seluler (dalam satuan detik). Durasi terpendek untuk keseluruhan titik adalah *Excelcomindo* (6,356), kemudian Indosat (6,687) dan Telkomsel (7,775). Operator *Excelcomindo* hampir tersingkat durasi

penyambungannya pada seluruh bagian lokasi (hanya di sekitar Kantin , Indosat – IM3 tersingkat, yakni 6,873).

4.3 Pembahasan

a. Ketercapaian Luaran Penelitian

Pada bagian I poin 3, yakni Permasalahan Penelitian, dinyatakan 2(dua) hal utama. Yang pertama adalah masalah durasi waktu tunda (*delay time*) panggilan telepon ketiga operator, sementara yang kedua adalah durasi waktu tunda terkecil di antara ketiganya.

Dari hasil pengeolahan data diketahui bahwa pada 5 gedung atau bangunan yang berada dalam wilayah UNISMA Bekasi diketahui bahwa : (1) Durasi (rata – rata) waktu tunda penyambungan komunikasi adalah (dengan satuan detik) : 6,687 9Indosat – IM3), 6,356 (*Excelcomindo* – XL), dan 7,775 (telkomsel – SIMPATI), dan (2) Dengan demikian sekaligus diketahui bahwa layanan operator *Excelcomindo* mengakibatkan durasi waktu tunda terkecil atau tersingkat jika dibandingkan dengan 2 yang lainnya, yakni 6,356 detik.

b. Temuan Tambahan

Penting digarisbawahi bahwa indikator efektivitas panggilan telepon yang diteliti di sini murni merupakan *output* (luaran) murni dari serangkaian proses teknologis yang sangat mudah dikalkulasi, sementara

dampaknya yang sangat positif adalah menunjang fungsi komunikasi dan interaksi sosial sehingga melibatkan indikasi psikologis yang mengandung konotasi pengalaman yang dirasakan. Dengan demikian, betapapun angka durasi 6,687 detik, 6,356 detik, atau bahkan yang 7,775 detik waktu penyambungan itu dirasakan sangat efektif dalam menopang fungsi komunikasi, dari sisi teknologi tetap perlu dikaji lebih seksama.

Pertimbangan ini berkaitan dengan penerapan rumus persamaan (3), yang dapat dipahami bahwa dengan memanfaatkan sinyal gelombang elektromagnetik, maka hanya dibutuhkan waktu 1(satu) detik saja untuk menempuh jarak sejauh 300.000 km. Jadi, jarak antara kedua pengguna komunikasi seluler dalam studi kasus ini yang hanya 10 km, membutuhkan waktu tempuh tidak lebih dari $1/30.000$ (seper tiga puluh ribu) detik atau sama dengan $3,3 \cdot 10^{-5}$ detik, sebuah angka yang nilainya sangat kecil sekali untuk suatu “*masa penantian*” (lebih lama waktu yang digunakan untuk mengedipkan mata secara normal).

Dari sini secara signifikan diketahui beberapa hal penting dalam konteks kajian

dan penelitian, yakni sebagai berikut :

- a. Adanya waktu tunda (*delay time*) antara saat aktivasi panggilan yang dilakukan oleh pengguna pertama (pemanggil) hingga tercapainya keberhasilan penyambungan yang sampai kepada pengguna kedua (penerima), yang diakibatkan oleh sistem operator.
- b. Karena waktu tempuh yang dibutuhkan untuk jarak kedua lokasi yang dipilih dalam penelitian ini relatif sangat kecil, maka angka – angka yang diperoleh sebagai data terukur dalam pengumpulan data yang telah dilakukan hampir sama atau identik dengan waktu tunda itu sendiri. Misalnya, durasi penyambungan yang terukur 6,0 detik, termasuk di dalamnya waktu tunda sebesar 5,999966666666667 detik, atau durasi yang terukur sebesar 7 detik, berarti termasuk di dalamnya waktu tunda sebesar 6,999966666666667 detik.
- c. Sebagaimana diketahui, waktu tunda tersebut diakibatkan oleh sejumlah proses pendahuluan atau antara, misalnya : pengaturan atau *set up* untuk *originating call*

pada pesawat ponsel pemanggil yang terjadi secara otomatis, transmisi sinyal dari pengirim ke BTS asal, dilanjutkan ke BSC dan BTS tujuan (karena dalam hal ini kedua pengguna berada pada sel yang berbeda, dapat diketahui dari jarak keduanya yang melebihi ukuran radius mikrosel : 2 – 5 km), baru kemudian segmen perjalanan terakhir, sinyal menuju ke penerima.

- d. Baik pada BTS maupun pada BSC, keduanya dilengkapi dengan sejumlah perangkat pendukung yang antara lain difungsikan untuk memproses sinyal komunikasi yang berasal dari pengguna (pengirim) tertentu dan menuju ke pengguna (penerima) tertentu lainnya. Dalam kaitan ini pun terdapat kontribusi waktu tunda dalam sistem penyambungan komunikasi.
- e. Faktor lain yang berpotensi memperbesar waktu tunda adalah antrian layanan sistem yang diberlakukan oleh operator (secara otomatis) jika jumlah pengguna aktif yang membutuhkan penyambungan komunikasi melebihi kapasitas sistem yang tersedia. Pada bagian “Tinjauan Pustaka”, hal

ini telah dijelaskan kaitannya dengan *traffic engineering* dan *blocking probability* atau GOS (*Grade Of Service*).

- f. Pengelolaan sistem yang dapat memperkecil atau mengendalikan waktu tunda berpeluang meningkatkan kapasitas penyimpanan data “*transit*” yang berdampak pada peningkatan *revenue* atau *profit* dan *benefit* pengelolaan usaha telekomunikasi.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 SIMPULAN

Dengan mengacu pada hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dari penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Penerimaan panggilan komunikasi seluler menggunakan layanan operator Indosat – IM3, Excelcomindo, dan Telkomsel – Simpati antara Lokasi RS.dr. Adam Thalib, Cibitung dan Kampus UNISMA Bekasi mengalami waktu tunda sekitar 6 hingga 8 detik. *Excelcomindo* tersingkat (6,356 detik), disusul oleh Indosat (6,687 detik) dan kemudian Telkomsel (7,775 detik).
2. Faktor waktu tunda (*delay time*) yang terkait dengan poin 1 sangat dominan pengaruhnya dalam proses penyambungan komunikasi antar pengguna, yang

terutama diakibatkan oleh pengolahan sinyal dalam perangkat BTS operator.

5.2 SARAN

Untuk menindaklanjuti temuan pada penelitian ini, maka disarankan untuk melakukan beberapa hal berikut :

1. Penting dilakukan penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi faktor – faktor yang berkontribusi menghasilkan waktu tunda (*delay time*) dalam proses penyambungan komunikasi pada lintasan tersebut di atas.
2. Juga penting dikaji dan diteliti jarak minimum antar gedung yang secara signifikan mempengaruhi kualitas efektivitas penyambungan telekomunikasi.
3. Dibutuhkan kelengkapan data pendukung berupa peta aktual BTS beserta daftar perangkat pendukung yang difungsikan dalam melakukan penyambungan dan pengolahan sinyal komunikasi.
4. Peningkatkan akurasi pengukuran waktu perlu diupayakan, sehingga dibutuhkan adanya alat ukur dengan satuan pengukuran terkecil terkalibrasi sedemikian rupa yang dapat menampilkan orde persepuluh ribuan, atau bahkan berskala *nano* (10^{-9}).

Lee, William C Y, 1995, *Mobile Cellular Telecommunication*, Mc Graw Hill, USA

Lee, William C Y, 2006, *Wireless and Cellular Telecommunication*, Mc Graw Hill, USA

Paronda, Abdul Hafid, 2009, *Peningkatan Kapasitas Sistem DS-CDMA Seluler Dengan Penghapusan Interferensi (Interference Cancellation)*, Jurnal PARADIGMA, Vol.X No.01, LPPM Unisma, Juli 2009, ISSN 0853-9081, hal. 51-64

Paronda, Abdul Hafid, 2010, *Interferensi Dalam Komunikasi Seluler DS-CDMA*, Jurnal RESULTAN, Vol.X No.2, Fakultas Teknik Unisma, September 2010, ISSN 1412-7938, hal.19-28.

Paronda, Abdul Hafid, 2012, *Indikator Kinerja Telekomunikasi Dalam Pemanfaatan Menara Seluler Bersama*, Jurnal JREC (*Journal of Electrical and Electronics*), Vol.1 No.1, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Unisma, November 2012, ISSN 2302-5883, hal.1-10.

Sugiyono, 2011, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta, Bandung, cet.ke-14

Supranto,J.,2009, *Statistik: Teori dan Aplikasi*, Erlangga, Jakarta,edisi ke-7.

DAFTAR PUSTAKA

Juhana, Tutun, 2008, *Telettraffice Engineering* (File Bahan Perkuliahan – MS.Ppt), STEI ITB Bandung.

**ANALISIS KUDA-KUDA BAJA
DENGAN SAP (Structure Analysis Program) 2000 V.11**

Ninik Paryati

Teknik Sipil Universitas Islam “45” Bekasi
Jl. Cut Meutia No. 83 Bekasi Telp. 021-88344436
Email: nparyati@yahoo.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi di beberapa bidang saat ini sangat pesat, salah satunya adalah perkembangan beberapa program komputer yang dapat digunakan untuk mempermudah analisis antara lain adalah program aplikasi komputer yaitu Structure Analysis Program (SAP) 2000V.11. Program ini merupakan software struktur untuk teknik sipil.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis dengan menggunakan perhitungan secara manual kemudian diaplikasikan kedalam program SAP 2000 V11 untuk pembebanan dan check kekuatan kuda-kuda baja.

Hasil analisis menunjukkan bahwa struktur kuda-kuda bentang 22,2m , jarak kuda-kuda 2.5m menggunakan frame 2L.60.60.6mm & 2L. 50.50.5mm serta gording baja canal 150 x 65 x 20 x 3,2 mm dengan baja BJ 37 sangat kuat.

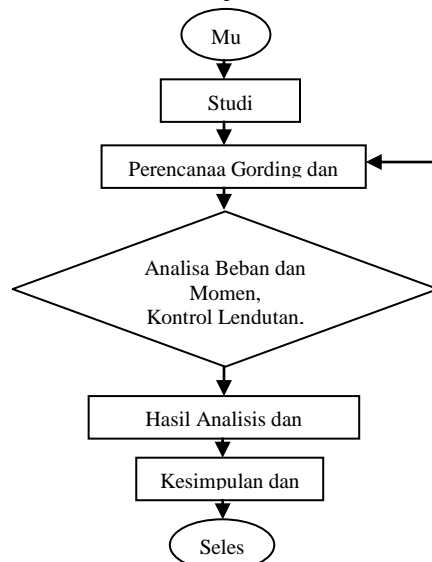
Kata kunci : Kuda-Kuda Baja, SAP 2000

I. PENDAHULUAN

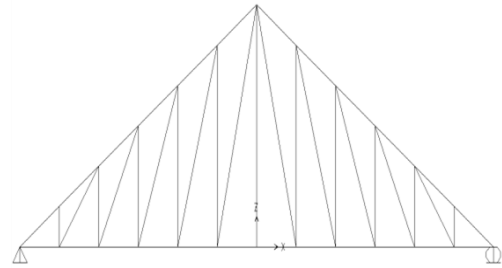
Perkembangan teknologi di beberapa bidang saat ini sangat pesat, salah satunya adalah perkembangan teknik informatika dengan munculnya beberapa program komputer yang dapat digunakan untuk membantu dan mempermudah beberapa pekerjaan antara lain adalah program aplikasi komputer yaitu Structure Analysis Program (SAP) 2000. Program ini merupakan software struktur untuk teknik sipil yang dapat dipergunakan untuk menganalisis struktur pada suatu konstruksi sehingga dapat digunakan untuk mempermudah pekerjaan perencanaan konstruksi.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis dengan menggunakan perhitungan secara manual kemudian diaplikasikan kedalam program SAP 2000 V11 untuk pembebanan dan check kekuatan kuda-kuda baja.



Gambar 2.1 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.1 Kuda-Kuda

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN PERENCANAAN GORDING DAN MATERIAL

Data Material :

- Kemiringan Atap: 35°
- Bentang Gording: 2,5 m
- Jarak Gording: 2,26 m
- Penutup Atap (Asbes): 11 kg/m^2 (menurut PPI'83)
- Plafond Asbes + Rangka + Penggantung: $11 + 7 = 18 \text{ kg/m}^2$ (PPI'83)
- Beban Angin: 25 kg/m^2 (Beban tiupan angin minimal menurut PPI'83)
- Beban Hidup: 100 kg/m^2
- Berat Gording Canal: $7,51 \text{ kg/m}$
- Tegangan Leleh (f_y): 2400 kg/m^2
- Profil Frame: 2L.60.60.6 dan 2L.50.50.5
- Profil Baja Canal: $150 \times 65 \times 20 \times 3,2 \text{ mm}$
 - $A = 9,567 \text{ cm}^2$
 - $w = 7,51 \text{ kg/m}$
 - $I_x = 332 \text{ cm}^4$
 - $I_y = 53,8 \text{ cm}^4$
 - $W_x = 44,3 \text{ cm}^3$
 - $W_y = 12,2 \text{ cm}^3$

ANALISA BEBAN

- **Beban Mati (q_D)**
Bagian Atas:

Berat Gording Canal 150 x 65
x 20 x 3,2 mm : 7,51
kg/m'

Berat Atap Asbes 11 kg x 2,26
m : 24,86 kg/m'
32,37 kg/m'

Bagian Bawah:

Plafond

Asbes+Rangka+Penggant
ung

18 kg x 1,85 : **33,3 kg/m'**
(Searah gravitasi bumi)

➤ **Beban Hidup (qL)**

Pekerja di Tengah Bentang :
100 kg

➤ **Beban Angin (qA)**

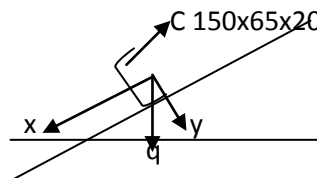
Koefisien Angin Tekan : 0,02 x
 $\alpha - 0.4$ (PPI'83): 0,02 x 35° -
0,4 = **0,3**

Koefisien Angin Hisap : **-0,4**
(PPI'83)

Beban Angin Tekan: 0,3 x 2,26
x 25 = **16,95 kg/m**

Beban Angin Hisap: -0,4 x
2,26 x 25 = **22,6 kg/m**

KOMBINASI BEBAN DAN MOMEN



Gambar 3.2 Arah Gaya pada
Gording

➤ **Beban Mati**

$q_x = 32,37 \sin 35^\circ = 18,57$
kg/m'

$q_y = 32,37 \cos 35^\circ = 26,52$
kg/m'

$$M_{x1} = \frac{1}{8} \times q_x \times l^2 = 1/8 \times 18,57 \times 2,5^2 = 14,51 \text{ kg/m'}$$

$$M_{y1} = \frac{1}{8} \times q_y \times l^2 = 1/8 \times 26,52 \times 2,5^2 = 20,72 \text{ kg/m'}$$

➤ **Beban Hidup**

$$P_x = 100 \sin 35^\circ = 57,36 \text{ kg}$$

$$P_y = 100 \cos 35^\circ = 81,92 \text{ kg}$$

$$M_{x2} = \frac{1}{4} \times PL = 1/4 \times 57,36 \times 2,5 = 35,85 \text{ kg/m'}$$

$$M_{y2} = \frac{1}{4} \times PL = 1/4 \times 81,92 \times 2,5 = 51,2 \text{ kg/m'}$$

➤ **Beban Angin**

$$q_A = q_y = 16,95 \text{ kg/m}$$

$$M_{y3} = \frac{1}{8} \times q_y \times l^2 = 1/8 \times 16,95 \times 2,5^2 = 13,24 \text{ kg/m'}$$

KONTROL TEGANGAN

Baja BJ 37 ($f_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$)

$$\sigma_{ijin} = \frac{f_y}{F.k} = \frac{2400}{1,5} = 1600 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma = \left(\frac{M_x}{W_x} \right) + \left(\frac{M_y}{W_y} \right) = \left(\frac{7187}{44.3} \right) + \left(\frac{8516}{12.2} \right) = 860,27 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Syarat } \sigma \leq \sigma_{ijin} \\ 860,27 \text{ kg/cm}^2 < 2400 \text{ kg/cm}^2 \dots \text{Oke!}$$

KONTROL LENDUTAN

$$\delta x = \frac{5}{384} \times \frac{q_x \cdot L^4}{E \cdot I_x} + \frac{P_x \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_x} \\ \delta x = \frac{5}{384} \times \frac{18,57 \cdot (250)^4 \cdot 10^{-2}}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 332} + \frac{57,36 \cdot (250)^3 \cdot 10^{-2}}{48 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 332}$$

$$\delta x = 0,0136$$

$$\delta y = \frac{5}{384} \times \frac{q_y \cdot \left(\frac{L}{2}\right)^4}{E \cdot I_y} + \frac{P_y \cdot \left(\frac{L}{2}\right)^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \\ \delta y = \frac{5}{384} \times \frac{39,76 \cdot (125)^4 \cdot 10^{-2}}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 53,8} + \frac{81,92 \cdot (125)^3 \cdot 10^{-2}}{48 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 53,8}$$

$$\delta x = 0,0111$$

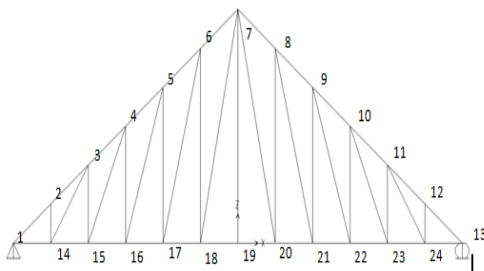
$$\delta = \sqrt{\delta x^2 + \delta y^2}$$

$$\delta = \sqrt{0,0136^2 + 0,0111^2} = 0,0176$$

$$\delta \text{ ijin} = 1/240 \times L = 1/240 \times 250 = 1,042 \text{ cm}$$

$$\leq \delta \text{ ijin} = 0,0176 \text{ cm} < 1,042 \text{ cm} \dots \dots \text{Oke!}$$

PEMBEBANAN STRUKTUR KUDA-KUDA



Gambar 3.3 Titik - titik buhul kuda-kuda

Gambar Nomor Titik Buhul
Kuda-Kuda

Beban Mati Bagian Atas:

Berat Gording $7,51 \times 2,5$:
18,775 kg

Berat Atap Asbes $11 \text{ kg} \times 2,26 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$: 62,15kg
80,925 kg

Bagian Bawah:

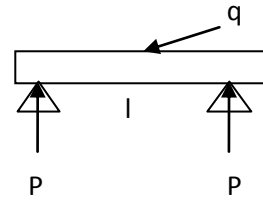
Plafond Asbes + Rangka +
Penggantung

$18 \text{ kg} \times 1,85 \times 2,5$: 83,25 kg

Beban Hidup

$P = 100 \text{ kg}$

Beban Kombinasi (Beban yang Dipakai)



Gambar 3.4 P titik buhul adalah reaksi
yang memikul $\frac{1}{2} q.l$

$P_{\text{ult}} = 1,2 \text{ qDL} + 1,6 \text{ LL}$

$P_{\text{ult}} = 1,2 (1/2 \times 80,925) + 1,6 (1/2 \times 100)$

$P_{\text{ult}} = 1,2 (40,463) + 1,6 (50) = 128,56 \text{ kg}$

Beban dilimpahkan pada titik buhul atas
:

$P1 = P13 = \frac{1}{2} \times 128,56 \text{ kg} = \underline{\underline{64,28 \text{ kg}}}$

$P2 \text{ s/d } P12 = \underline{\underline{128,56 \text{ kg}}}$

Untuk beban yang dilimpahkan ke titik
buhul bawah (searah gravitasi) adalah :

$P1 = P13 = \frac{1}{2} \times 83,25 = \underline{\underline{41,625 \text{ kg}}}$

$P14 \text{ s/d } P24 = \underline{\underline{83,25 \text{ kg}}}$

Beban Angin

Koefisien Angin Tekan : $0,02 \times \alpha - 0,4$
(PPI'83)

: $0,02 \times 35^\circ - 0,4 = \underline{\underline{0,3}}$

Koefisien Angin Hisap : -0,4 (PPI'83)

Beban Angin Tekan : 0,3
 $\times 2,26 \times 2,5 \times 25 = \underline{\underline{42,375 \text{ kg}}}$

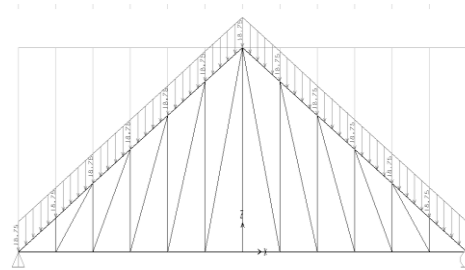
Beban Angin Hisap : -
 $0,4 \times 2,26 \times 2,5 \times 25 = - \underline{\underline{56,5 \text{ kg}}}$

Karena simetris maka besarnya beban
angin tekan kanan - kiri sama dan angin
hisap ki - ka sama

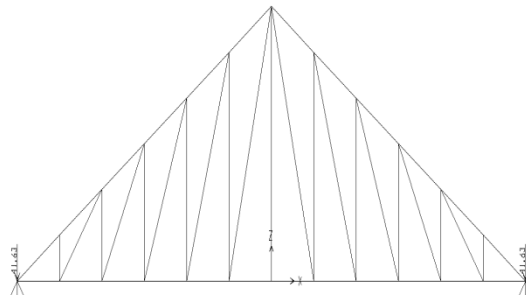
Untuk keperluan analisis pada SAP
2000 maka beban angin dijadikan
merata sepanjang jarak antar gording
yaitu :

**Beban Angin Tekan : $0,3 \times 2,5$
 $\times 25 = 18,75 \text{ kg}$
 Beban Angin Hisap : $-0,4 \times 2,5$
 $\times 25 = 25 \text{ kg}$**

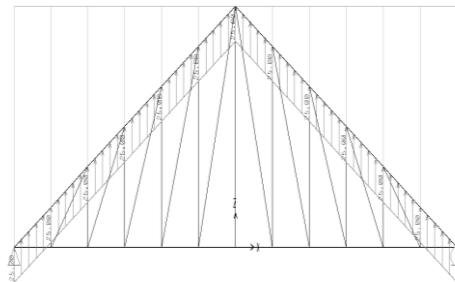
CHECK DESAIN STRUKTUR (DENGAN SAP 2000)



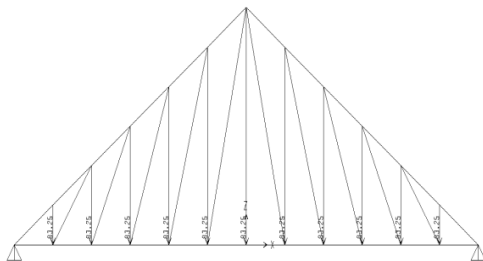
Gambar 3.9 Beban Angin Tekan



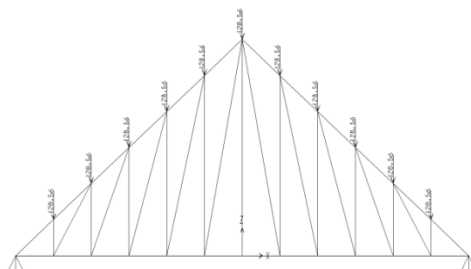
Gambar 3.5 Beban Tetap Bawah P1 = P13



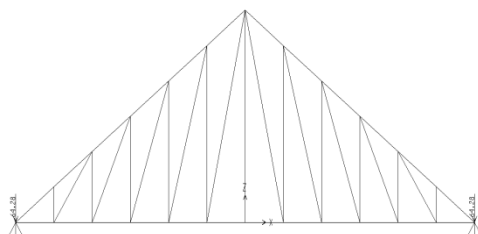
Gambar 3.10 Beban Angin Hisap



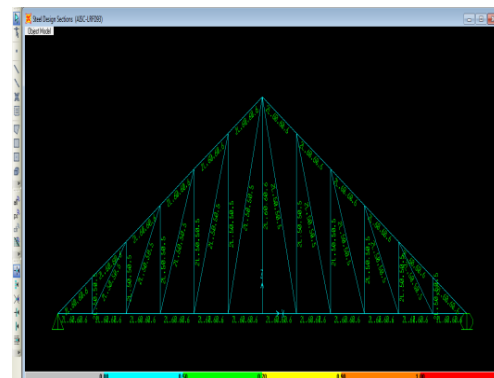
Gambar 3.6 Beban Tetap Bawah P4 s/d P24



Gambar 3.7 Beban Tetap Atas P12 s/d P24



Gambar 3.8 Beban Tetap Atas P1=P13



Gambar 3.11 Hasil Check Design

Warna frame setelah check desain merupakan indikasi kekuatan dimana warna biru menunjukkan bahwa struktur sangat kuat, hijau kuat, kuning kurang kuat, orange tidak kuat, merah perencanaan gagal.

Dari hasil check desain struktur menggunakan SAP 2000 V.11 pada struktur diatas diketahui bahwa semua frame berwarna biru yang menunjukkan bahwa struktur kuda-kuda baja tersebut

sangat kuat, sehingga dapat diketahui bahwa kuda-kuda dengan bentang 22,2m dengan jarak kuda-kuda 2.5m menggunakan frame 2L.60.60.6mm & 2L. 50.50.5mm, gording baja canal 150 x 65 x 20 x 3,2 mm serta mutu baja BJ 37 sangat kuat.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Struktur kuda-kuda yang direncanakan dengan bentang 22,2m , jarak kuda-kuda 2.5m menggunakan frame 2L.60.60.6mm & 2L. 50.50.5mm serta gording baja canal 150 x 65 x 20 x 3,2 mm dengan baja BJ 37 sangat kuat.

Saran

Dalam analisis menggunakan SAP hendaknya lebih teliti

dalam input data supaya tidak terjadi kesalahan-kesalahan pada saat proses analisis dan check desain.

DAFTAR PUSTAKA

- ILT Learning : 2009, *19 Aplikasi Rekayasa konstruksi 2D dengan SAP 2000*, Penerbit : PT. Elex Media Komputindo
- ILT Learning : 2009, *11 Aplikasi Rekayasa konstruksi 3D dengan SAP 2000*, Penerbit : PT. Elex Media Komputindo
- Sunggono:1984 ,*Teknik Sipil*, Penerbit : Nova Bandung
- Gunawan Rudy, Ir :1984 ,*Tabel Profil Baja Kontruksi*, Penerbit : Kanisius Yogyakarta

RANCANG BANGUN MESIN PENGUJI TRANSMISI KENDARAAN RINGAN

Aep Surahto¹⁾, Qomaruddin²⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas “45”
E-mail: surahtorahto@yahoo.com

Abstrak

Pengujian Putaran poros transmisi Toyota kijang yang diputar dengan tangan, jelas jauh dari ideal, karena pada kendaraan Toyota kijang, poros transmisi diputar oleh poros engkol melalui mekanisme kopling, dengan torsi dari engine minimal 1 HP, maksimal 80 HP. Poros transmisi berputar 700 sampai 5000 rpm. Pengujian Putaran poros transmisi dengan motor listrik minimal 2HP dan rpm diatas 1000 rpm jelas akan mendapatkan kondisi yang mendekati ideal. Rancang bangun mesin penguji transmisi kendaraan ringan dapat memutar poros transmisi GL 40 dengan daya motor listrik 3 phase 5 HP, 1200 Rpm dengan Rancang bangun mesin penguji transmisi kendaraan

Kata Kunci: Transmisi, Mesin Penguji, dan Torque.

1 PENDAHULUAN

Perawatan berkala pada *engine* diantaranya adalah *Tune up*, penjelasan tentang materi *tune up* dan evaluasi tentang *tune up*, menggunakan *tune tester* sebagai pengukur *performance engine*. Mobil dengan *engine* berbahan bakar bensin maupun berbahan bakar diesel, *engine* tersebut sebagai sumber daya yang memutarakan poros transmisi, sehingga putaran poros transmisi dapat memutarakan roda – roda kendaraan serta dapat mengatur jarak pengoperasian dari kecepatan saat idle sampai kecepatan tinggi. Transmisi memiliki peran yang penting dalam pengoperasian tersebut, karena transmisi memberikan *torque* dan kecepatan, guna mendapatkan kesesuaian dari setiap kondisi yang memungkinkan agar pengemudi bisa melakukan pengontrolan kendaraan dengan baik. (Irwansyah, 2008).

Materi transmisi yang dipelajari di sekolah, perguruan tinggi dan Training Center diantaranya adalah perawatan dan perbaikan transmisi. Perawatan dan perbaikan transmisi yang diberikan pada peserta didik yaitu mengidentifikasi spare-part transmisi, pengukuran, dan penggantian sparepart.transmisi serta penjelasan mekanisme transmisi pada berbagai tingkat kecepatan. Materi praktek transmisi diantaranya perawatan berkala dan perakitan transmisi. Hal ini menandakan bahwa materi transmisi sama seperti materi otomotif lainnya, yaitu dibutuhkan pengujian,

konteksnya adalah agar prosedural evaluasi pada materi transmisi sama dengan materi otomotif lainnya.

Materi transmisi mempunyai kendala saat melakukan evaluasi pada kompetensi perakitan transmisi, dimana transmisi yang sudah dirakit tidak di lakukan pengujian layaknya materi otomotif yang lain seperti Tune up dan Sistem penerangan, dimana pengujiannya mendekati ideal atau kenyataan.

Pada pengujian perakitan transmisi, selama ini seorang assesor memutarakan poros input transmisi secara manual dengan tanganya untuk menguji berbagai variasi kecepatan. Hal ini menandakan pengujian secara manual jauh mendekati kenyataan atau ideal dalam teknik pengujian, ditambah lagi dengan jumlah peserta yang di uji dalam tiap sesi lebih dari satu peserta.

Adanya mesin penguji transmisi jelas sangat dibutuhkan agar tercipta kondisi yang lebih mendekati kenyataan dalam perawatan dan perbaikan transmisi, khususnya pada materi perakitan transmisi sehingga menciptakan juga kondisi prosedural evaluasi yang terukur dengan benar, dalam arti terlihat jelas jika terjadi suatu kesalahan.

2 LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Transmisi

Motor bensin maupun motor diesel sebagai sumber daya, yang memutarakan poros transmisi, sehingga putaran poros transmisi dapat memutarakan roda – roda kendaraan dan dapat mengatur jarak pengoperasian dari kecepatan saat idle sampai kecepatan tinggi. Transmisi memiliki peran yang penting dalam pengoperasian tersebut.

Transmisi memberikan *torque* dan kecepatan, guna mendapatkan kesesuaian dari setiap kondisi yang memungkinkan pengemudi dapat melakukan pengontrolan kendaraan dengan baik. Fungsi transmisi pada dasarnya adalah sebagai berikut :

- Memindahkan tenaga mesin ke *gear* final driven.
- Menyediakan *torgue* pada saat start awal , menanjak, akselerasi, engine brake.
- Memberikan pengemudi gaya *torque* pada variasi kecepatan.



Gambar 1. Model Transmisi 4 Speed

Pada gambar 1. Adalah transmisi 4 speed yang telah dilakukan pemotongan pada bagian sisi, sehingga terlihat perbandingan roda gigi dan pemindah percepatan. Stand transmisi gambar 1 ini, berguna untuk mendukung penjelasan teori transmisi tentang bentuk spare part transmisi dan mekanisme perpindahan kecepatan.

Pada saat penjelasan tentang mekanisme transmisi, poros transmisi di putarkan secara manual atau dengan tangan.

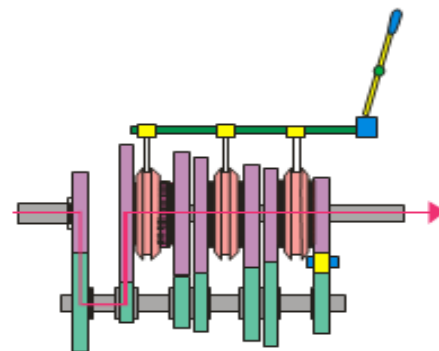
2.2 Mekanisme Transmisi

Saat kendaraan mulai berjalan atau menanjak dibutuhkan moment yang besar untuk itu memerlukan beberapa bentuk mekanisme perubahan moment. Tetapi moment yang besar tidak dibutuhkan saat kecepatan mobil tinggi.

Mekanisme transmisi manual saat terjadi perubahan kecepatan dan moment dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. First Gear

Garis panah merah memperlihatkan, pada saat kecepatan pertama adalah perbandingan gear dengan diameter paling kecil (warna hijau) dengan gear diameter paling besar (warna ungu) sehingga perbandingan kecepatannya adalah 1 : 1/5 putaran.

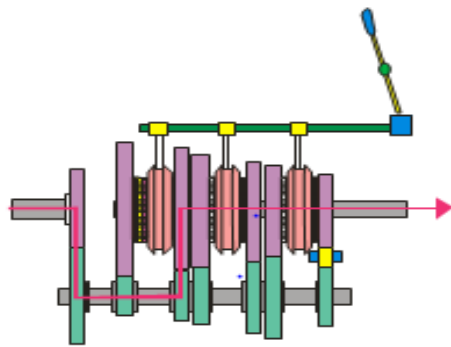


First Gear

Gambar 2. Gear pertama

b. Second Gear

Garis panah merah memperlihatkan, pada saat kecepatan pertama adalah perbandingan gear no. 2 (warna hijau) dengan gear no. 2 (warna ungu) sehingga perbandingan kecepatannya adalah 1 : 2/5 putaran.

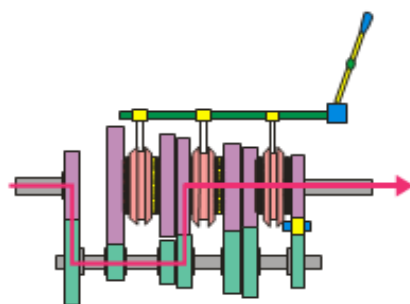


Second Gear

Gambar 3. Gear kedua

c. Third Gear

Garis panah merah memperlihatkan, pada saat kecepatan pertama adalah perbandingan gear no. 3 (warna hijau) dengan gear no. 3 (warna ungu) sehingga perbandingan kecepatannya adalah 1 : 3/5 putaran.

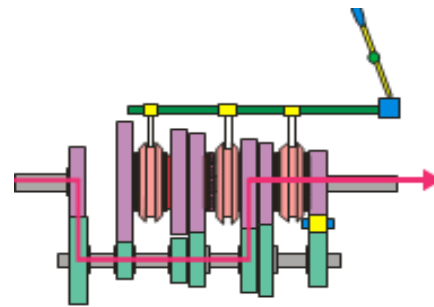


Third Gear

Gambar 4. Gear ketiga

d. Fourt Gear

Garis panah merah memperlihatkan, pada saat kecepatan pertama adalah perbandingan gear no. 4 (warna hijau) dengan gear no. 4 (warna ungu) sehingga perbandingan kecepatannya adalah 1 : 4/5 putaran.

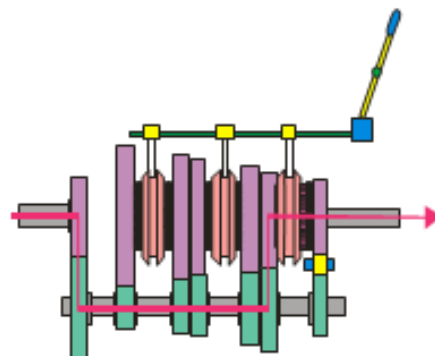


Fourth Gear

Gambar 5. Gear keempat

e. Top Gear

Garis panah merah memperlihatkan, pada saat kecepatan pertama adalah perbandingan gear no. 5 (warna hijau) dengan gear no. 5 (warna ungu) sehingga perbandingan kecepatannya adalah 1 : 5/5 putaran.



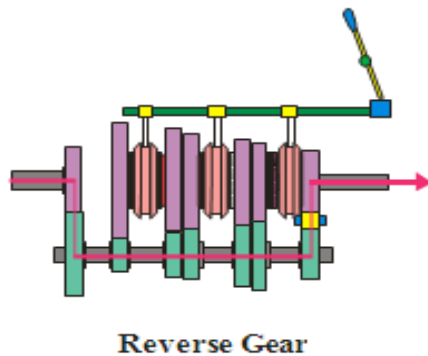
Fifth Gear

Gambar 6. Gear top

f. Revers Gear

Garis panah merah memperlihatkan, pada saat kecepatan mundur adalah perbandingan gear dengan diameter paling kecil paling ujung (warna hijau) dengan gear diameter paling besar paling

ujung(warna ungu) sehingga perbandingan kecepatannya adalah 1 : 1/5 putaran tetapi putaran gear melalui reverse gear (warna kuning) sehingga arah putaran gear kebalikan arah jarum jam.



Gambar 7. Gear reverse

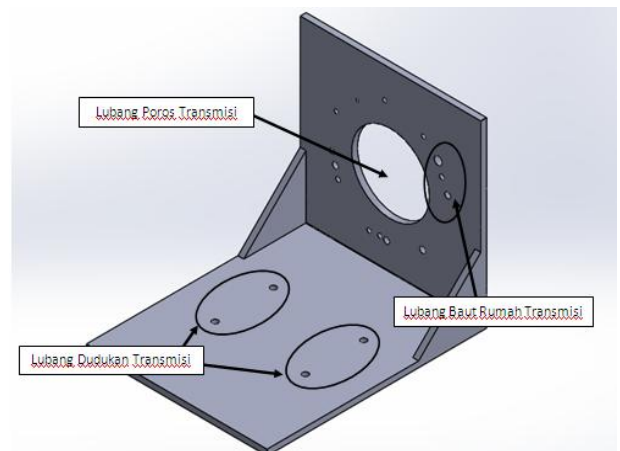
2.3 Pengujian Transmisi dengan Tangan

Pengujian transmisi dengan tangan dilakukan para assesor saat mengecek hasil kerja dari peserta saat selesai melakukan identifikasi, pengukuran spare part transmisi dan perakitan transmisi. Selesai perakitan transmisi, assesor memutar poros transmisi dengan tangan dan memindahkan tuas pemindah kecepatan dengan tangan, lalu assesor menyimpulkan bahwa perpindahan variasi kecepatan tidak terjadi hambatan atau terjadi hambatan dan tuas pemindah dapat digerakan dengan lembut atau ada hambatan.

2.4 Pengujian Transmisi dengan Mesin Penguji Transmisi

Pengujian Putaran poros transmisi yang diputar dengan tangan, jelas jauh dari ideal atau kenyataan, karena poros transmisi diputar oleh poros engkol melalui mekanisme kopling dan mendapatkan torsi dari

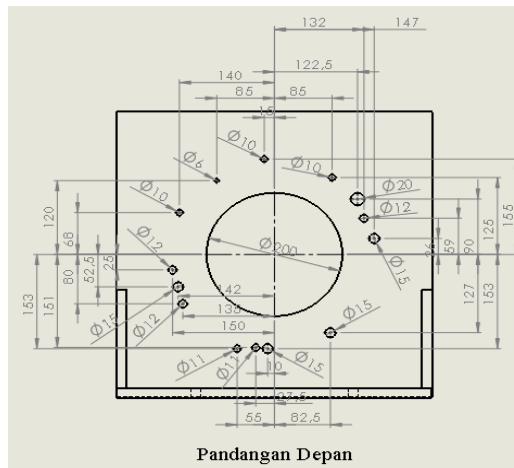
engine minimal kurang dari 1 PS, maksimal 80 PS guna memutarakan poros transmisi 700 sampai 5000 rpm (Buku Manual Engine Kijang 4K dan 5K Toyota Astra Motor).



Gambar 8. Dudukan Transmisi

Putaran Poros transmisi diputar oleh poros engkol minimal 700 rpm dan mendapatkan moment daya minimal 1 PS, maka membutuhkan motor listrik minimal dengan kecepatan 1000 Rpm dan daya sebesar 2 HP.

Guna menopang berat transmisi keseluruhan maka dibuatlah dudukan transmisi, sehingga poros transmisi dapat diputar oleh poros motor listrik. Transmisi juga harus dapat cepat dirakit dan cepat juga dapat dilepas, untuk teknik penyambungannya menggunakan baut dan murnya dari body dudukan transmisi.



Gambar 9. Design Dudukan Transmisi Pandangan Depan

2.5 Mekanisme Cara Menguji Transmisi dengan Mesin Penguji Transmisi

Mesin penguji transmisi ini memutar poros transmisi dengan motor listrik 3 phase, 1400 rpm dengan daya 5HP. Setelah transmisi dirakit oleh peserta maka muka depan transmisi dihadapkan ke dudukan transmisi dan dibaut sehingga poros transmisi lurus dengan poros motor listrik. Pastikan posisi shift lever pada posisi Netral lalu aktifkan saklar pada posisi on, maka poros transmisi harus berputar tanpa menimbulkan getaran.

Pengujian terus diulang-ulang sampai pada posisi Top, dan tidak menimbulkan pergeseran poros maksimal 0,8 mm.

3 Metode Pengujian

Metode pengujian yang digunakan dalam pengujian mesin penguji transmisi ini meliputi :

1. Uji Verifikasi
2. Uji Unjuk Kerja

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian dalam penelitian ini meliputi tahapan berikut:

1. Kajian Pendahuluan terhadap Transmisi

Guna memperoleh data yang objektif dan terbukti secara empiris, maka dilakukan penelitian dengan metode eksperimen. Penggunaan penelitian eksperimen dalam hal ini meliputi pengumpulan data dan literature, mendapatkan awal data tentang minimal gaya yang di butuhkan guna memutar poros transmisi, perancangan dudukan transmisi, pembuatan instalasi motor listrik 3 phase dan terakhir melakukan pengujian.

2. Kompetensi Perawatan dan Perbaikan Transmisi

Hasil perakitan transmisi peserta praktek transmisi kendaraan ringan, dapat di uji dengan memutar poros input transmisi di berbagai variasi tingkat kecepatan.

3. Rancang Bangun Dudukan Transmisi dan Motor Listrik

Kondisi posisi poros transmisi dan poros motor listrik harus sejajar saat putaran poros motor listrik memutar poros transmisi, karena ketidak lurusan ke dua poros mengakibatkan motor listrik berhenti berputar karena adanya hambatan, untuk itu harus ada dudukan transmisi dan dudukan motor listrik yang membuat ke dua poros sejajar.

4. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Performance Mesin Penguji Transmisi

Kesejajaran ke dua poros saat poros motor listrik memutar poros transmisi dan daya motor listrik

minimal 2 kg/cm² untuk daya minimal memutar poros transmisi kendaraan ringan.

5. Pengujian Transmisi GL 40 pada Mesin Penguji Transmisi Kendaraan Ringan

Pengujian transmisi GL 40 pada mesin penguji transmisi kendaraan ringan diharapkan dapat memutar poros transmisi GL 40, dimana pengujian transmisi dilakukan lebih dari 6 kali pengujian, sehingga didapat mesin penguji transmisi kendaraan ringan yang ke dua porosnya tidak terjadi perubahan kesejajaran maksimal 0,8 mm.

6. Analisis dan Pembahasan

Putaran poros transmisi GL 40 diputar dengan tangan dan Putaran poros transmisi GL 40 di putar dengan motor listrik berdaya 5 HP, 1200 Rpm 3 phase diharapkan dapat terlihat perbedaan diantaranya rpm input transmisi.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah berupa uji coba mesin penguji transmisi secara langsung di tempat penelitian.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Rancang Bangun Dudukan Transmisi

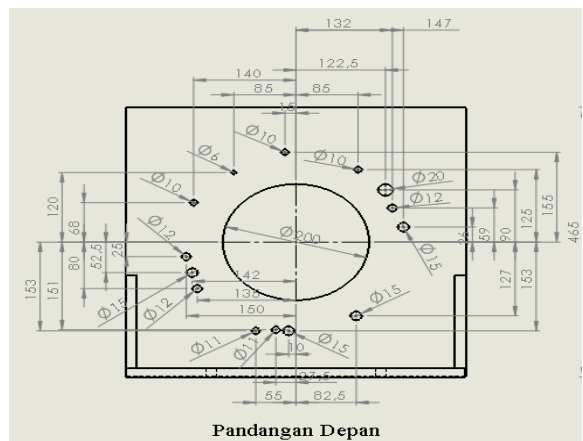
Berat transmisi Toyota Kijang GL 40 mempunyai berat 12,4 kg dan harus dapat dipertahankan kesejajaran porosnya terhadap poros motor listrik, sehingga putaran poros input transmisi dapat diputar oleh poros motor listrik melalui profeller tanpa terjadi

kerusakan, untuk itu dilakukan rancang bangun dudukan transmisi dan motor listrik.

a. Dudukan Transmisi dan Motor Listrik

Poros transmisi harus sejajar dengan poros motor listrik, untuk itu dudukan motor listrik dan transmisi Toyota Kijang GL 40 di kondisikan pada satu dudukan pada besi type U dengan ukuran 78 X 12 X 0,1 cm. berjumlah dua.

b. Dudukan Transmisi Toyota Kijang GL 40



Gambar 10 Perencanaan Gambar Dudukan Transmisi

Pengerjaan pembentukan dudukan transmisi sesuai dengan perencanaan gambar, diantaranya; cutting, drilling dan finishing. Pada gambar 4.3 dilakukan drilling pada dudukan transmisi guna memperkuat sehingga dapat menahan gaya dinamik.



**Gambar 11. Dudukan Transmisi
Tampak Belakang**

Gambar 11. dudukan transmisi tampak belakang, dimana dudukan transmisi terhadap landasan ditopang, dengan teknik dibaut agar dapat melakukan penyetelan saat pengelasan

c. Penyetelan Poros Transmisi dengan Poros Motor Listrik



**Gambar 12. Mesin Penguji
dilakukan penyetelan dengan
bantuan Katrol**

Bobot yang berat baik transmisi maupun dudukan transmisi guna melakukan penyetelan agar didapat kesejajaran diantara dua poros tersebut harus dibantu dengan katrol. Penyetelan dilakukan dengan mengukur ketinggian ujung poros transmisi Toyota Kijang GL 40 dan ujung poros motor listrik agar sejajar dengan cara menambahkan atau mengurangi jumlah plat untuk dudukan motor listrik, guna mengangkat dan menurunkan motor listrik dibantu dengan bantuan katrol.

Posisi transmisi terhadap motor listrik harus dilihat sebagai tiga dimensi agar didapat ke sejajaran ke dua poros. Untuk mengecek kesejajaran kedua poros digunakan dial indicator dengan memutar poros penyambung sehingga didapat batas toleransi keolengan 0,8 mm

4.2 Teknik Unjuk Kerja dan Hasil Percobaan

- a. Mesin penguji transmisi ini memutar poros transmisi dengan motor listrik 3 phase, 1200 rpm dengan daya 5 HP. Muka depan transmisi dihadapkan ke dudukan transmisi dan dibaut sehingga poros transmisi lurus dengan poros motor listrik. Pastikan posisi shift lever pada posisi Netral lalu aktifkan saklar pada posisi on, maka poros transmisi berputar tanpa menimbulkan getaran.
- b. Pastikan posisi shift lever pada posisi kecepatan pertama, lalu

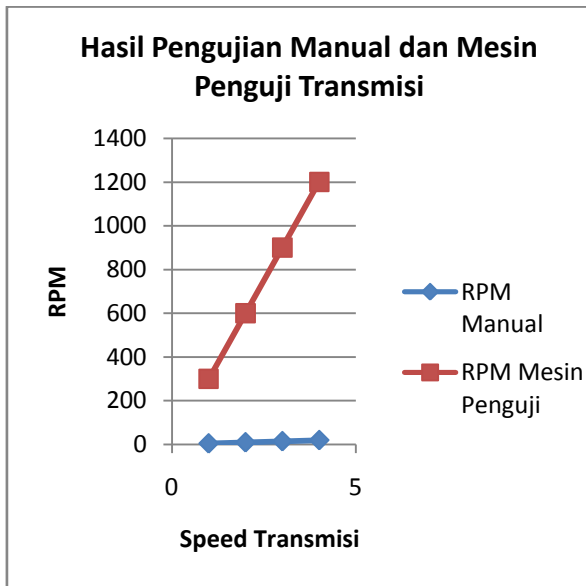
- aktifkan saklar pada posisi on, maka poros transmisi berputar tanpa menimbulkan getaran dengan perbandingan putaran 1 : 4. Artinya; poros motor listrik berputar 1200 rpm, poros transmisi berputar 300 rpm.
- c. Pastikan posisi shift lever pada posisi kedua, lalu aktifkan saklar pada posisi on, maka poros transmisi berputar tanpa menimbulkan getaran dengan perbandingan putaran 1 : 3. Artinya; poros motor listrik berputar 1200 rpm, poros transmisi berputar 600 rpm.
 - d. Pastikan posisi shift lever pada posisi kedua, lalu aktifkan saklar pada posisi on, maka poros transmisi berputar tanpa menimbulkan getaran dengan perbandingan putaran 1 : 2. Artinya; poros motor listrik berputar 1200 rpm, poros transmisi berputar 900 rpm.
 - e. Pastikan posisi shift lever pada posisi Top, lalu aktifkan saklar pada posisi on, maka poros transmisi berputar tanpa menimbulkan getaran dengan perbandingan putaran 1 : 1. Artinya; poros motor listrik berputar 1200 rpm, poros transmisi berputar 1200 rpm.
 - f. Hasil pengujian; Mesin penguji transmisi dapat melakukan pengujian diberbagai tingkat kecepatan poros transmisi tanpa membuat operator mesin penguji transmisi terjadi kecelakaan mekanik dan elektrik.
 - g. Hasil pengujian; Mesin penguji transmisi dapat terlepas dari poros transmisi dengan mudah pada saat selesai pengujian.

Pengujian terus diulang-ulang sampai 12 kali pertemuan , dan tidak menimbulkan pergeseran poros maksimal 0,8 mm. Berikut adalah data hasil pengujian yang telah diperoleh:

Tabel 1. Hasil Pengujian Manual dan Pengujian Mesin Penguji Transmisi

No	Speed	RPM Manual		Rpm Mesin Penguji	
		Input	Output	Input	Output
1	Pertama	20	5	1200	300
2	Kedua	20	10	1200	600
3	Ketiga	20	15	1200	900
4	Kempat	20	20	1200	1200

Mesin penguji transmisi dapat melakukan pengujian transmisi, diberbagai tingkat kecepatan, dengan input putaran poros transmisi 1200 rpm, sedangkan pengujian manual hanya mencapai putaran poros transmisi sebesar 20 rpm. Adapun hasil tersebut dapat dilihat secara lebih jelas pada gambar berikut:



Gambar 13. Hasil pengujian manual dan mesin penguji transmisi

5 SIMPULAN

Simpulan

Setelah dilakukan pengujian dan analisis, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu :

1. Mesin penguji transmisi ini memutar poros transmisi dengan motor listrik 3 phase, 1200 rpm dengan daya 5 HP.
2. Hasil pengujian; Mesin penguji transmisi dapat melakukan pengujian diberbagai tingkat kecepatan poros transmisi tanpa membuat operator mesin penguji transmisi terjadi kecelakaan mekanik dan elektrik.
3. Hasil pengujian; Mesin penguji transmisi dapat terlepas dari poros transmisi dengan mudah pada saat selesai pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- Sularso dan Suga, Kiyokatsu. 2008. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan bahan, Elemen Mesin*. Jakarta : PT Pradnya paramitha.
- Surahito Aep. 2010. *Pengembangan dan Modifikasi Mesin Bubut Sebagai Mesin Penguji Injection Pump Motor Diesel*, Resultan Jurnal Kajian Teknologi.Vol. X No. 2, pp 1-7
- Surahito Aep. 2011. *Pengembangan dan Modifikasi Mesin Bubut Sebagai Mesin Penguji Injection Pump Motor Diesel*. Hibah Unisma Penelitian Dosen Muda, Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Kota Bekasi.
- Surahito Aep. 2014. *Pengembangan dan Modifikasi Mesin Bubut Sebagai Mesin Penguji Alternator*. Resultan Jurnal Kajian Teknologi.Vol. XI No. 2, pp 15-24

PELUANG KONSERVASI ENERGI DI FAKULTAS TEKNIK UNISMA BEKASI

Setyo Supratno

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Islam “45” Bekasi

Email: Setyo2007@yahoo.co.id

Abstraks

Konservasi energi dapat diciptakan dari berbagai penggunaan energi yang ada di fakultas teknik Unisma Bekasi. Data survei pemakaian energi yang diperoleh dari fakultas teknik adalah sebagai berikut: 48,23 % beban AC (Pendingin), 5,99 % untuk beban penerangan, 40,43% beban komputer, printer, scanner dan 5,36 % beban elektronika. Beberapa indikasi-indikasi adanya peluang konservasi energi di fakultas teknik Unisma Bekasi meliputi pemakaian AC dan penggunaan ballast konvensional. Total peluang konservasi energi untuk AC 36.000 watt atau 89,93% dan untuk pemakaian ballast konvensional sebesar 4.032 watt atau 10,07%. Sebagian besar peluang konservasi energi dari pesawat AC diperoleh dari AC dengan kapasitas 1 PK dengan jumlah 26 buah dan 2 PK 11 buah. Untuk ballast konvensional sebanyak 112 buah dengan spesifikasi untuk pemakaian lampu TL 36 watt. Dari indikasi peluang konservasi energi diatas diperoleh penghematan 1.967,08 kWh/empat bulan untuk penggunaan AC dan 2.355,54 kWh/4 bulan untuk penggantian ballast.

Kata kunci: Konservasi, Energi, penghematan energi, ballast, konsumsi energi

Abstract

Energy conservation can be created from a variety of existing energy use in the engineering faculty Unisma Bekasi. Energy consumption survey data obtained from the engineering faculty are as follows: 48.23% Load AC (Air), 5.99% for lighting load, 40,43% load computer, printer, scanner, and 5,36 electronics% load. Some indications for energy conservation opportunities in the faculty of engineering Unisma Bekasi include the use of air conditioning and the use of conventional ballasts. Total energy conservation opportunities for 36,000 watt AC or 89.93% and for the use of conventional ballasts of 4,032 watts or 10.07%. Most of the energy conservation opportunities of air conditioning is obtained from AC with a capacity of 1 HP the number of 26 pieces and 2 PK 11 pieces. For conventional ballasts as much as 112 units with specifications for the use of 36-watt fluorescent lamp. From the indications obtained above energy conservation opportunities savings 1.967,08 kWh / four month for the use of air conditioning and 2.355,54 kWh / four month for replacement ballasts.

Keywords: Conservation, Energy, energy saving, ballasts, energy consumption

1. Pendahuluan

Membiarkan pola konsumsi energi berlangsung dengan boros akan sangat merugikan, baik dari sisi ekonomi, lingkungan maupun upaya untuk mempertahankan manfaat dari sumberdaya energi itu sendiri. Karena penyakit yang ditimbulkan sebagai akibat mengabaikan upaya-upaya konservasi energi tersebut sudah cukup parah, maka konservasi energi sebagai keharusan sudah tak boleh ditunda lagi pelaksanaannya di Indonesia.

Kegiatan akademik yang berlangsung di beberapa fakultas utamanya di fakultas teknik hampir 18 jam lebih disetiap hari. Pemakaian energi terbesar terlihat pada pemakaian pendingin ruangan dan penerangan ruang kuliah. Terlebih pemakaian energi yang tidak terkontrol memberikan sumbangsih yang cukup besar dalam hal penggunaan energi yang sia-sia atau jauh dari kata hemat.

Hal lain adalah perawatan AC yang tidak teratur menimbulkan pemakaian energi cukup besar, pemakaian lampu yang masih konvensional (Lampu TL dengan ballast konvensional) juga menyumbang pemakaian yang cukup besar

Peluang konservasi energi di fakultas teknik dapat dilihat dari dua aspek penting:

1. Peluang konservasi energi di fakultas teknik dari sisi manajemen pemakaian energi dapat diperoleh dengan:
Membangun kesadaran, sadar akan kebutuhan energi yang tidak bisa diperbaharui dan perlu

melestarikan energi yang ada dengan seoptimal mungkin. Peluang hemat energi dari aspek ini lebih cenderung ke perilaku dan kedisiplinan dalam pemakaian energi (budaya hemat energi). Salah satu contoh adalah mematikan perangkat elektronik yang tidak dipakai dalam waktu tertentu.

2. Peluang konservasi energi dari keilmuan dan keteknikan di masyarakat fakultas teknik dapat diperoleh, dengan:

Implementasi Ilmu dan sains, konservasi energi yang terkait dengan penerangan dan pendinginan ruangan.

Tujuan penelitian

- 1 Menciptakan peluang konservasi energi di masyarakat fakultas teknik Unisma Bekasi, Sehingga pemakaian energi di masyarakat fakultas teknik Unisma Bekasi dapat ditingkatkan.
- 2 Memberikan sumbangsih dan saran kepada Unisma untuk merealisasikan peluang konservasi energi dan menambah khasanah kepada kita semua akan pentingnya hemat energi dan hemat keuangan.

2. Kerangka Teori

2.1 Energi

Energi adalah kemampuan dari suatu sistem untuk melakukan kerja pada sistem yang lain. Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tapi dapat dikonversikan/berubah dari bentuk energi yang satu ke bentuk energi yang lain.

2.1.1 Energi listrik

Energi listrik adalah suatu energi yang dihasilkan sebanding dengan besar beda potensial, kuat arus, dan selisih waktu. Energi listrik dapat dinyatakan dalam persamaan:

$$W = V \times I \times t \quad (2.1)$$

dimana:

- W = energi listrik (kWh).
- V = beda potensial (Volt).
- I = kuat arus (Amper).
- t = selisih waktu (detik).

Satuan yang digunakan perusahaan listrik negara (PLN) untuk menentukan jumlah energi listrik yang dipakai adalah kilo Watt jam (kilo Watt hour/kWh). Satu kWh adalah besar energi yang digunakan selama 1 jam dengan daya listrik sebesar 1.000 Watt. Rumus lain untuk menghitung energi listrik adalah :

$$W = P \times t \quad (2.2)$$

dimana:

- W = energi listrik (kWh).
 - P = daya listrik (Watt).
 - t = waktu penggunaan (jam).
- Kesetaraan satuan kWh dengan satuan joule adalah sebagai berikut :

- 1 Watt = 1 Joule/detik.
- 1 Watt detik = 1 Joule.
- 1 kWh = (1.000 Watt)
- 3.600 detik = 3.600.000 Watt detik.
- Dengan demikian 1 kWh = 3.600.000 joule. Untuk mengukur jumlah pemakaian energi listrik diprumahan atau perusahaan menggunakan kWh meter atau

meteran listrik. Dalam melakukan analisis energi suatu sistem, harus dilakukan berbagai proses perhitungan yang melibatkan jumlah material/zat dan energi. Oleh karena itu perlu dipahami berbagai satuan yang sering digunakan dalam menyatakan besar atau jumlah dari suatu besaran.

2.2 Daya Listrik

Daya listrik adalah energi yang dibutuhkan peralatan listrik untuk dapat bekerja secara normal setiap detiknya. Satuan daya listrik adalah Watt. Jika daya yang dimiliki oleh suatu barang elektronik semakin besar maka energi yang dipakai semakin besar pula. Akibatnya biaya yang harus dikeluarkan untuk membayar rekening listrik semakin besar pula. Dalam sistem listrik AC/arus bolak-balik ada tiga jenis daya yang dikenal, khususnya untuk beban yang memiliki impedansi (Z), yaitu:

- a. Daya aktif
- b. Daya reaktif
- c. Daya kompleks

2.2.1 Daya aktif

Daya aktif adalah yang digunakan untuk kerja atau daya yang dapat dikonversikan dalam bentuk kerja. Untuk rangkaian listrik AC, bentuk gelombang tegangan dan arus adalah sinusoida, sehingga besarnya daya setiap saat tidak sama. Maka daya yang merupakan daya rata-rata diukur dengan satuan Watt, daya ini membentuk energi aktif persatuan waktu, dan dapat diukur dengan kWh meter dan juga merupakan daya nyata atau daya aktif (daya poros, daya yang sebenarnya) yang

digunakan oleh beban untuk melakukan tugas/usaha tertentu. Secara umum daya aktif dapat dinyatakan dalam persamaan: (Hasan Basri. **Sistem disitribusi daya listrik**, 1997)

$$P = [V] \times [I] \times \cos \varphi \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana V dan I adalah nilai efektifnya. Jadi P merupakan daya rata-rata yang disebut juga daya aktif. Bila beban tiga phasa seimbang maka:

$$P = \sqrt{3} \times [V_{jala}] \times [I_{jala}] \times \cos \varphi \dots\dots\dots (2.4)$$

2.2.2 Daya reaktif

Suku kedua dari persamaan (2.4) dimana suku ini mengandung $\sin \varphi$, yang nilainya berganti-ganti antara positif dan negatif dan nilai rata-ratanya nol. Komponen sesaat dari P ini disebut daya reaktif sesaat dan nilai ini menunjukkan bahwa aliran daya bolak-balik menuju beban dan meninggalkan beban. Nilai maksimum daya yang berayun ini dinyatakan dengan Q yang disebut daya reaktif.

Daya reaktif dapat dinyatakan dalam persamaan: (Hasan Basri. **Sistem disitribusi daya listrik**, 1997)

$$Q = [V] \times [I] \times \sin \varphi \dots\dots\dots (2.5)$$

Bila beban tiga phasa seimbang maka:

$$Q = \sqrt{3} [V] \times [I] \times \sin \varphi \dots\dots\dots (2.6)$$

2.2.3 Daya kompleks

Daya kompleks atau daya semu adalah penjumlahan geometrik dari daya aktif dan daya reaktif. Daya kompleks atau daya semu merupakan daya yang diproduksi oleh perusahaan sumber listrik untuk didistribusikan ke konsumen. Satuan untuk daya semu adalah VA. Daya kompleks ini dinyatakan dalam persamaan: (Hasan Basri. **Sistem disitribusi daya listrik**, 1997)

2.2.4 Faktor daya

Faktor daya atau biasa di sebut dengan $\cos \varphi$ merupakan cosinus dari perbedaan sudut antara tegangan dan arus. Bila nilai cosinus dari perbedaan sudut antara tegangan dan arus kecil maka nilai VAR semakin kecil. Penurunan faktor daya memerlukan arus yang lebih besar untuk daya yang diketahui. Pada waktunya hal ini menyebabkan penurunan tegangan dan kerugian arus dalam transmisi akan bertambah besar. Dalam hal ini, perusahaan listrik (PLN) akan memberikan denda untuk faktor daya yang lebih rendah dari 0,85.

Faktor daya yang rendah bisa disebabkan oleh peralatan seperti motor induksi dan *ballast* dari lampu TL yang memerlukan arus magnetisasi reaktif. Peralatan seperti ini tidak memerlukan arus untuk melakukan kerja yang bermanfaat, melainkan hanya untuk membangkitkan medan magnet. Secara teoritis, jika seluruh beban daya yang dipasok oleh perusahaan listrik memiliki faktor daya satu, maka daya maksimum yang ditransfer setara dengan kapasitas sistim pendistribusian. Sehingga dengan beban yang terinduksi dan

jika faktor daya berkisar dari 0,2 hingga 0,5, maka kapasitas jaringan distribusi listrik menjadi tertekan. Jadi, daya reaktif (VAR) harus serendah mungkin untuk keluaran kW yang sama dalam rangka meminimalkan kebutuhan daya total (VA).

Faktor daya/faktor kerja menggambarkan sudut fasa antara daya aktif dan daya kompleks/semu. Faktor daya yang rendah merugikan karena mengakibatkan arus beban tinggi. Faktor daya dapat dirumuskan dalam persamaan: (Hasan Basri. **Sistem disitribusi daya listrik**, 1997)

$$Faktor\ daya = \frac{Daya\ aktif}{Daya\ semu} = \frac{kW}{kVA}$$

..(2.10)

Penyebab rendahnya faktor daya:

- Penggunaan motor-motor induksi sebagai penggerak mesin-mesin atau peralatan lain yang bekerja pada faktor daya tertinggal yang dikontribusikan pada sentral listrik.
- Trafo-trafo di dalam gardu-gardu mempunyai faktor daya tertinggal yang dikontribusikan pada sentral listrik.
- Dapur-dapur pemanas dalam industri-industri mempunyai faktor daya tertinggal yang sangat rendah.
- Lampu-lampu gas yang bekerja pada faktor daya yang rendah. Sedangkan motor-motor serempak, *rotary converter* dan motor-motor komutator yang lain bekerja pada faktor daya mendahului.

2.3 Manajemen Energi

Manajemen energi adalah aktifitas dalam menggunakan energi dengan bijaksana dan efektif untuk memaksimalkan keuntungan (minimize costs) dan meningkatkan (enhance) kondisi yang kompetitif (Cape Hart dkk, 1997). Sebuah fungsi manajemen dan merupakan teknik yang berguna untuk memonitor menganalisa dan mengontrol aliran energi yang ada dalam sebuah sistem sehingga efisiensi penggunaan energi yang maksimal dapat tercapai. Manajemen energy sebenarnya merupakan kombinasi dari technical skill dan manajemen bisnis yang berfokus pada business engineering. Seiring dengan harga energi akhir-akhir ini yang terus meningkat maka manajemen energi ini semakin diperlukan. Karena dengan melakukan manajemen energi ini maka biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan energi dapat ditekan.

2.4 Konservasi Energi

Konservasi energi belum berkembang di tanah air, dipengaruhi oleh pandangan bahwa Indonesia dikaruniai sumber daya yang berlimpah sehingga menggunakan energi secara hemat bukanlah suatu keharusan. Pemanfaatan minyak bumi dan tidak memikirkan keberlanjutan pasokannya adalah merupakan ciri dari pemanfaatan energi yang tidak seimbang, rasional, optimal, dan terpadu. Untuk menghadapi masalah-maslah tersebut, maka disusunlah langkah dan kebijaksanaan energi pemerintah, langkah-langkah tersebut adalah:

- Intensifikasi.

b. Diversifikasi.

c. Konservasi.

Konservasi energi adalah upaya mengefisienkan pemakaian energi untuk suatu kebutuhan agar pemborosan energi dapat dihindarkan. Konservasi energi merupakan langkah kebijaksanaan yang pelaksanaannya paling mudah dan biayanya paling murah diantara langkah-langkah intensifikasi, diversifikasi, serta sekarang juga dapat dilaksanakan oleh seluruh lapisan masyarakat. Kebijakan energi ini dimaksudkan untuk memanfaatkan sebaik-baiknya sumber energi yang ada, juga dalam rangka mengurangi ketergantungan akan minyak bumi, dengan pengertian bahwa konservasi energi tidak boleh menjadi penghambat kerja operasional maupun pembangunan yang telah direncanakan.

Konservasi energi perlu dilakukan bukan karena negara sekarang secara finansial mengalami kesulitan untuk menyediakan energi secara murah, tapi karena fundamental konservasi energi akan membuat pola konsumsi energi nasional menjadi lebih sehat. Sebagai sebuah pilar manajemen energi, konservasi energi sudah cukup lama diabaikan di Indonesia. Krisis energi belakangan ini pantas untuk dijadikan momentum untuk menempatkan konservasi energi sebagai bagian utama dari kegiatan konsumsi energi kita.

2.4.1 Sistem Pencahayaan

Usaha penghematan energi di penerangan hendaknya tidak mengurangi kebutuhan yang benar –

benar diperlukan. Dalam kaitannya dengan tingkat pencahayaan ini, sesuai dengan rekomendasi pencahayaan dalam gedung yang harus dipenuhi untuk beberapa jenis / fungsi ruangan yang memberikan nilai optimal.

2.4.2 Sistem pendinginan ruangan

Udara merupakan zat yang tak terpisahkan dari kehidupan di dunia, layaknya seperti air. Setiap makhluk hidup tentu membutuhkan udara dengan komposisi yang cocok bagi kondisi tubuhnya. Udara tersusun atas nitrogen, oksigen, dan zat yang lain. Komposisi udara dapat berubah ketika terjadi perubahan yang signifikan di alam ini. Gas oksigen merupakan zat yang paling dibutuhkan oleh manusia, disamping berbagai jenis gas yang lain. Kondisi lingkungan saat ini menunjukkan bahwa tingkat polusi udara sangat tinggi sehingga mengakibatkan terganggunya kesehatan manusia.

Metode

2.5 Sistem Pengkondisian Udara

Air Conditioner atau pengkondisian udara adalah suatu alat untuk mengubah kondisi udara dari temperatur dan kelembaban yang tinggi ke yang lebih rendah, sehingga nantinya dapat membuat keadaan sekelilingnya menjadi lebih nyaman, yaitu dengan mengatur temperatur, kelembaban udara, sirkulasi udara dan distribusi udara bersih secara simultan (bersamaan) didalam suatu ruangan. Hal-hal yang berhubungan dengan pengaturan tersebut adalah: (Arismunandar, W. **Penyegaran udara**, 1991)

Sistem pengkondisian udara pada umumnya dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu :

a. Pengkondisian udara untuk kenyamanan

Pada sistem ini udara yang dikondisikan adalah untuk kenyamanan bagi orang yang melakukan kerja atau kegiatan tertentu. Sistem ini digunakan pada pusat perbelanjaan, rumah, hotel, bioskop, tempat perbelanjaan, transportasi, perkantoran dan sebagainya.

b. Pengkondisian udara untuk industri

Pengkondisian udara disini dilakukan untuk keperluan dari proses, bahan, peralatan ataupun barang yang ada di dalam ruangan tertentu. Sistem ini digunakan misalnya pada pabrik-pabrik obat, percetakan, laboratorium, peternakan, produk fotografi, pabrik baja, tekstil dan sebagainya yang memerlukan suhu dan kelembaban tertentu supaya prosesnya dapat berlangsung dengan tepat.

2.6 Ballast

Fungsi utama dari *ballast* pada lampu fluorescent adalah untuk membatasi aliran arus listrik agar rangkaian lampu bekerja sesuai dengan range daya yang dibutuhkan. [9]

Ballast hendaknya harus efisien, sederhana, tidak membawa dampak terhadap umur lampu serta mendukung proses *start* dan operasi pada lampu. Dalam hal ini, penulis akan membedakan *ballast* dalam dua golongan yaitu *ballast*

elektromagnetik dan *ballast* elektronik.

2.6.1 Ballast elektromagnetik

Prinsip kerja dari *ballast* elektromagnetik pada lampu TL yaitu ketika tegangan AC 220 volt dihubungkan ke satu set lampu TL maka tegangan diujung ujung starter sudah cukup untuk membuat gas neon di tabung starter panas (terionisasi), sehingga starter yang dalam kondisi normalnya "*open*" akan menjadi '*closed*', oleh karenanya gas neon menjadi dingin (deionisasi), dan dalam kondisi starter '*closed*' ini terdapat aliran arus yang memanaskan filamen tabung lampu TL sehingga gas didalam tabung lampu TL terionisasi. Pada saat gas neon di dalam tabung starter sudah cukup dingin maka bimetal di dalam tabung starter tersebut akan '*open*' kembali sehingga *ballast* akan menghasilkan spike tegangan tinggi yang mengakibatkan lompatan elektron dari kedua elektroda dan memendarkan lapisan fluorescent pada tabung lampu TL tersebut. Peristiwa ini akan berulang ketika gas dalam tabung lampu TL tidak terionisasi penuh sehingga tidak terdapat cukup arus yang melewati filamen lampu neon tersebut. Lampu neon akan tampak berkedip. Selain itu jika tegangan induksi dari *ballast* tidak cukup besar maka walaupun tabung neon TL tersebut sudah terionisasi penuh tetap tidak akan menyebabkan lompatan elektron dari salah satu elektroda tersebut. Jika proses *starting* pertama tidak berhasil maka tegangan diujung-ujung starter cukup untuk membuat gas neon didalamnya terionisasi (panas) sehingga starter '*closed*'. Dan

seterusnya sampai lampu TL masuk pada kondisi '*steady state*' yaitu saat impedansinya turun menjadi ratusan ohm. Impedansi dari tabung akan turun dari ratusan mega ohm menjadi ratusan ohm saja pada saat kondisi '*steady state*'. Arus yang ditarik oleh lampu TL tergantung dari impedansi trafo *ballast* seri dengan impedansi tabung lampu TL. Selain itu karena tidak ada sinkronisasi dengan tegangan input maka ada kemungkinan ketika starter berubah kondisi dari '*closed*' ke '*open*' terjadi pada saat tegangan AC turun mendekati nol sehingga tegangan yang dihasilkan *ballast* tidak cukup menyebabkan lompatan elektron pada tabung lampu TL.

Ballast konvensional mempunyai beberapa macam tipe, masing-masing tipe tersebut mempunyai perbedaan pada komponen pembentuknya, namun pada prinsipnya mempunyai fungsi yang sama.



Gambar 2-6.. Ballast elektromagnetik

Adapun bagian-bagian utama *ballast* elektromagnetik atau konvensional adalah: [7]

a. *Choke atau inductor ballast*

Choke mempunyai fungsi utama untuk dapat mengalirkan daya dan arus untuk mengoperasikan lampu dan dalam rangkaian tertentu juga akan melewati arus yang

bertujuan untuk memanaskan elektroda. Kumputan atau lilitan tembaga dirangkai secara seri dengan rangkaian lampu yang dapat berfungsi sebagai *ballast*, dimana hal ini sering disebut dengan *ballast* magnetis. Pada umumnya nilai efisiensi yang dimiliki *ballast* ini antara 80-90%, stabil dalam beroperasi dan memiliki distorsi yang kecil pada arus. Untuk desain dari sebuah *ballast* magnetis, ukuran dan besar dari kumputan ditentukan pada rating volt dan ampere-nya. Semakin besar daya yang terdapat pada *ballast*, maka semakin besar pula arus yang akan mengalir, sehingga diperlukan adanya suatu kumputan yang lebih besar pula. Sebagian besar peralatan magnetik seperti pada *ballast* magnetik ini apabila bekerja pada peralatan AC akan menimbulkan suatu *noise* atau gangguan bising, dimana tingkat kebisingannya tergantung dari desain dan ukurannya. Bentuk gelombang dari *ballast* membawa komponen harmonisa pada range 100 Hz sampai dengan 3000 Hz atau lebih, jadi gangguan yang muncul bisa bervariasi dari *pitch* rendah hingga *pitch* tinggi. *Noise* juga dapat timbul dari beberapa macam cara, antara lain perubahan *cyclic magnetostrictive* didalam inti kumputan, getaran yang terjadi pada inti kumputan, dan perpindahan medan magnetik yang disebabkan oleh getaran pada lapisan pembungkus *ballast* yang pada umumnya dari bahan besi.

b. *Kapasitor ballast*

Penggunaan kapsitor sebagai *ballast* akan dapat mengurangi rugi-rugi listrik yang rendah sehingga efisiensi

dapat diperoleh hampir 100%. Kapasitor sulit menjadi panas sehingga terjadinya *noise* atau suara bising dapat diperkecil. Pada frekuensi yang cukup tinggi keuntungan-keuntungan tersebut dapat diperoleh tetapi pada frekuensi rendah, dimana tegangan lampu masih berbentuk gelombang segi empat, sehingga kapasitor tidak dapat digunakan karena adanya distorsi dari arus lampu. Ketidaksesuaian kapasitor pada frekuensi rendah juga disebabkan oleh hal-hal yang salah satu contohnya adalah tegangan lampu yang berubah secara tidak kontinyu. Hal ini dapat dianggap bahwa perubahan membutuhkan waktu yang singkat, tegangan utama tetap konstan, sehingga perubahan tegangan ditanggung oleh kapasitor. Sesuai dengan persamaan dibawah ini:

$$V_c = \frac{Q}{C} \quad \text{..... (2.11)}$$

dimana :

V_c = tegangan pada kapasitor.

Q = muatan.

C = nilai kapasitor.

Nilai Q harus berubah dengan kecepatan yang sama sesuai dengan V_c . Arus surja yang sangat besar dibutuhkan untuk menghasilkan perubahan muatan yang cepat. Arus surja ini akan melewati lampu setiap setengah *cycle*, sehingga cahaya diradiasikan dalam sekejap mata.

c. Choke-capacitor ballast

Ballast tipe ini merupakan kombinasi antara *ballast magnetis* dengan *ballast kapasitor*. Kumparan dirangkaikan secara seri dengan

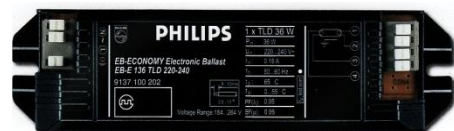
sebuah kapasitor kemudian dihubungkan dengan rangkaian lampu. *Ballast* tipe ini memungkinkan untuk digunakan pada *high lamps voltage* karena memiliki bentuk gelombang yang lebih baik jika dibandingkan dengan *ballast* tipe yang lainnya dan mempunyai tingkat sensitivitas yang kecil terhadap perubahan tegangan yang terjadi pada sumber karena mempunyai karakteristik arus yang hampir konstan.

d. Leakage-reactance transformer ballast

Pada kondisi tertentu tegangan sumber AC normal tidak mampu untuk melakukan *start* dan mengoperasikan beberapa jenis lampu. Dalam hal ini, *ballast* perlu menaikkan tegangan untuk membangkitkan gas-gas yang ada didalam tabung lampu. Rangkaian ini lebih dikenal dengan *stray field* atau *leakage-reactance transformer*.

2.6.2 Ballast Elektronik

Usaha untuk memperbaiki faktor daya dengan *ballast* elektronik yaitu dengan cara mengatur frekuensi *switching ballast* elektronik agar mendekati frekuensi tangki resonansi (L dan C). Penggunaan frekuensi *switching* yang tinggi (lebih besar dari 20 kHz) menghasilkan ukuran induktor tangki resonansi *ballast* elektronik menjadi kecil sehingga ukuran geometri *ballast* elektronik menjadi kecil.



Gambar 2-7 Ballast elektronik

Seiring dengan makin populernya penggunaan *ballast* elektronik, karakteristik *ballast* elektronikpun diperbaiki. Dalam hal ini yang dimaksudkan adalah dengan memperbaiki faktor daya *ballast* elektronik dengan menggunakan metode gabungan *DC buck boost chopper* dengan *inverter* yang dioperasikan pada kelas arus dan tegangan pada *resonant load inverter* (inverter kelas E) harus dibatasi. Jika siklus kerja *chopper* diperbesar mengakibatkan tegangan resonansi tinggi tetapi arus resonansi kecil. Jika siklus kerja *chopper* diperkecil (dipersempit) mengakibatkan arus resonansi besar tetapi tegangan resonansi rendah. Siklus kerja pada *DC buck boost chopper* harus mendapat perhatian serius agar tegangan resonansi dan arus resonansi tidak merusak (mengurangi umur) lampu TL. Umur lampu TL diperpanjang dengan cara menghilangkan *glow current* pada saat filamen dalam pemanasan. *Glow current* dihindarkan dengan cara mengaktifkan elektronik *switch* yang terpasang paralel pada lampu TL saat pemanasan (*preheating*). Elektronik *switch* di *off* kan pada saat temperatur katoda mencapai temperatur optimum untuk terjadinya emisi pada katoda, pada saat ini juga tegangan penyalakan diterapkan untuk menyalakan lampu TL. Berdasarkan pada prinsip *resonant inverter* maka lampu TL dapat dinyalakan pada sumber tegangan yang memiliki regulasi tegangan yang buruk sekalipun. Dengan menggunakan semikonduktor moderen yang digunakan sebagai komponen material pada *ballast* elektronik, maka fungsi dari semikonduktor

moderen berfungsi untuk melakukan *start* dan suplai listrik pada lampu fluorescent. Beberapa keunggulan atau kelebihan yang didapat dari *ballast* elektronik antara lain adalah :

- a. Meningkatkan efisiensi dari rangkaian yang bertujuan untuk mengurangi *loss* yang ditimbulkan dari *ballast*.
- b. Mengurangi berat pada *ballast*, sehingga dapat menambah nilai ekonomis dari pemasangan lampu, khususnya lampu fluorescent yang ukurannya besar.
- c. Mengurangi *noise* suara yang terjadi pada *ballast*.
- d. Mengurangi timbulnya harmonis pada arus dan mempunyai faktor kerja yang lebih bagus jika dibandingkan dengan *ballast* elektromagnetik.
- e. Mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk *start* dan *restart* pada lampu.
- f. Meningkatkan nilai *luminous efficacy* atau perbandingan jumlah lumen yang dihasilkan dengan daya listrik yang diserap.
- g. Menghilangkan fenomena lampu berkedip yang sering terjadi pada penggunaan *ballast* elektromagnetik.
- h. Mampu untuk mengontrol tegangan dan arus yang dikehendaki dengan lebih akurat.
- i. Mengontrol keadaan *start* dan operasi dengan lebih baik sehingga memperpanjang masa kerja aktif dari lampu.

2.6 Budaya Hemat Energi

Banyak pernyataan bahwa Indonesia merupakan negara yang boros dalam mengkonsumsi energi. Pernyataan ini didasari temuan dilapangan dimana perilaku dan budaya

penggunaan energi mayoritas masyarakat kita masih memprihatinkan. Beberapa contoh yang sering ditemukan antara lain lampu dibiarkan menyala pada siang hari, design tata ruang yang kurang memperhatikan penerangan alami, membiarkan AC dan lampu ruangan tetap menyala saat meninggalkan ruangan, televisi tetap menyala walau tidak ada yang menonton, komputer tetap menyala walau tidak digunakan, mengaktifkan *screen saver* dan contoh lain terkait tidak mematikan peralatan listrik ketika tidak digunakan.

Salah satu cara agar bangsa ini tidak mengalami krisis energi maka perlu ada usaha dari berbagai kalangan untuk mengatasinya sejak awal. Budayakan hemat energi sejak dini. Sejak dini artinya sejak kita hidup di dunia ini, sejak lahir kemudian menginjak masa kanak-kanak dan seterusnya. Dan yang tak kalah pentingnya adalah dunia pendidikan bisa menjadi patner strategis dalam membiasakan budaya hemat energi, baik prasekolah, taman kanak-kanak dan sekolah dasar.

3. Metode penelitian

Ada berbagai metode yang digunakan dalam sebuah penelitian, penggunaan metode dalam penelitian ini langsung mengacu pada studi kasus di Fakultas Teknik Unisma Bekasi, adapun metode tersebut adalah:

3.1. Pengukuran

Pengumpulan data yang telah dilakukan akan memberikan gambaran penggunaan energi di

fakultas teknik Unisma Bekasi, terutama untuk mendapatkan data penggunaan listrik yang lebih akurat, harus dilakukan pengukuran menggunakan alat sesuai disain penelitian.

3.2 Observasi , survei dan pengumpulan data

Kegiatan observasi meliputi survei langsung untuk mendata klasifikasi beban, sistem tenaga listrik, sistem beban listrik dan sistem instalasi listrik. Pada penelitian ini akan dilakukan konservasi energi. Konservasi energi adalah peningkatan efisiensi energi yang digunakan atau proses penghematan energi

4. Teknik Pengumpulan Data

1. Survei, wawancara lapangan dan pengumpulan data, tahapan ini dilakukan dengan mengamati kebiasaan pemakaian energi disetiap ruangan kuliah fakultas teknik (seperti kedisiplinan mematikan lampu dan AC serta setting suhu ruangan), Adapun wawancara dilakukan terhadap office boy yang bertugas mengoperasikan lampu dan AC. Dari wawancara ini akan diketahui pola atau budaya pemakaian nergi disetiap ruangan.
2. Mengidentifikasi pemborosan pemakaian energi, langkah pertama adalah mengidentifikasi pemakaian energi yang ada di fakultas teknik. Identifikasi ini juga mengetahui pemakaian energi yang boros. Dalam hal ini pemborosan energi ini dapat dilihat dari sistem pendinginan dan penerangan.

3. Langkah 2 dan 3 yang telah penulis lakukan diatas sekaligus mengumpulkan data baik yang berupa skema atau denah ruangan fakultas teknik (2 lantai) dan data beban pemakaian energi listrik.
4. Analisa penghematan energi dilakukan dengan merujuk pada perbaikan atau maintenance perangkat AC yaitu dengan penjadwalan dan pembersihan yang teratur. Pengukuran kebutuhan daya AC pada saat sebelum dan sesudah pembersihan akan memperlihatkan adanya konservasi energi. Disisi penerangan pemakaian ballast konvensional ke ballast elektronik juga memperlihatkan adanya konservasi energi.

5. Hasil dan Pembahasan

a. Identifikasi Peluang Konservasi

Energi

Usaha-usaha penghematan energi diprioritaskan pada penggunaan beban AC dengan tingkat konsumsi energi terbesar dan pada penggunaan beban penerangan yang mungkin dilakukan penghematan energi. Perlu diketahui penggunaan AC di fakultas teknik hanya terbatas pada ruang karyawan, staff laboratorium, ruang dosen, ruang jurusan, ruang TU dan lain-lain. Dimana penggunaan AC ini minimal delapan jam setiap harinya. Untuk beban penerangan sendiri usaha-usaha penghematan energi hanya dilakukan pada ruangan karyawan, staff laboratorium, ruang dosen, ruang jurusan, ruang TU, ruang kuliah dan lain-lain. Hal ini dilakukan karena di ruangan itu

penggunaan beban penerangan dimulai dari pagi sampai pada malam hari. Adapun potensi penghematan energi yang meliputi beban AC dan penerangan di fakultas teknik dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1 Prosentase potensi penghematan energi pada pembersihan AC dan penggantian ballast di fakultas teknik Unisma

Bekasi

Jenis beban	Daya (Watt)	Jumlah (pcs)	Total daya (Watt)	Prosentase (%)
AC 2 PK	1500	11	16500	89.93
AC 1 1/2 PK	1125	-	-	
AC 1 PK	750	26	19500	
AC 3/4 PK	560	-	-	
AC 1/2 PK	370	-	-	
Total (Watt)	-	-	36000	
Lampu TL 1 x 36 Watt	36	112	4032	10.07
Lampu TL 1 x 18 Watt	18	-	-	
Total (Watt)	-	-	4032	
Total (Watt)	-	-	40032	100%

b. Analisis peluang hemat energi (PHE) pada AC

Berdasarkan pada tabel 1 diatas, pemakaian AC atau penyejuk ruangan mencapai daya terpasang 36000 watt atau 89.93 % dari total potensi penghematan energi. Pemakaian terbesar AC atau penyejuk ruangan adalah AC dengan kapasitas 1 PK dan yang kedua adalah AC 2 PK yang banyak terpasang pada ruang karyawan atau staff, ruang dosen, ruang staff laboratorium dan ruang kuliah. Rata-rata pemakaian AC pada ruang tersebut adalah lebih dari delapan jam sehari. Dalam penelitian peluang hemat energi ini akan diketahui berapa besar penghematan energi

yang diperoleh dari pemakaian AC. Dimana akan dilakukan pengukuran arus listrik pada AC dengan kondisi AC kotor dan kondisi AC yang sudah dibersihkan. Adapun langkah-langkah pengukuran yang dilakukan yaitu dengan memvariasi putaran fan evaporator pada posisi putaran rendah, medium, dan putaran tinggi. langkah pengukurannya adalah sebagai berikut:

1. Mengukur besar tegangan

Untuk mengukur besar tegangan pada sistem instalasi listrik cukup menggunakan tang ampere, regulator pengatur diarahkan ke posisi tegangan bolak balik, kemudian masukkan kedua ujung pengukur ke dalam lubang steker. Pengukuran ini diharapkan mendapatkan besar tegangan yang ideal dengan batas toleransi $\pm 3\%$. Nilai tegangan yang kurang dari batas toleransi akan mempengaruhi suatu peralatan elektronik bekerja tidak sempurna.

2. Mengukur arus pada kondisi pesawat AC bekerja

Mengukur besarnya arus pada pesawat AC menggunakan tang ampere dengan mengarahkan knob regulator ke posisi arus bolak balik pada reng 20 Ampere. Cara mengukur arus pada pesawat AC yang bekerja cukup dengan mengolompokkan tang ampere ke salah satu kabel sumber tegangan yang terhubung dengan pesawat AC. Besar arus yang diperoleh akan memberikan gambaran seberapa besar

konsumsi energi pesawat AC pada berbagai variasi putaran fan evaporator.

3. Mengukur suhu ruangan

Mencatat semua kondisi suhu ruangan mula-mula dan sesudah unit evaporator serta kondensor dibersihkan. Penetapan suhu ruangan pada kondisi mula-mula dan sesudah evaporator serta kondensor dibersihkan berpatokan pada suhu 22° Celcius dan putaran kipas evaporator level menengah. Penetapan suhu ini dimaksudkan untuk mencari nilai batas aman suhu ruangan pada kondisi evaporator dan kondensor dalam keadaan bersih maupun kotor, walaupun menurut ASHRAE *handbook* standar kenyamanan ruangan adalah 25° Celcius.

4. Mengukur waktu yang diperlukan suatu ruangan mencapai kondisi nyaman.

Setelah pengukuran lalu dilakukan analisis dengan perhitungan, berikut ini adalah contoh perhitungan pada suatu ruangan:

Misal: Pada ruangan rumah tangga menggunakan AC dengan kapasitas 2 PK adapun spesifikasinya adalah:

1.) Kondisi pesawat AC kotor

Tabel 2 Hasil pengukuran pesawat AC pada kondisi kotor untuk daya AC 1500 Watt (2 PK) dengan suhu 20° Celcius

No	Putaran Kipas	Tegangan Terukur (Volt)	Arus Terukur (Ampere)	Waktu Pengkondisian (Menit)	Cos Phi	Daya
1	Rendah	220	6.90	29.45	0.97	1472.46
2	Menengah	220	6.98	27.36	0.97	1489.53
3	Tinggi	220	7.16	24.35	0.97	1527.94

2.) Kondisi pesawat AC bersih

Tabel 3 Hasil pengukuran pesawat AC pada kondisi bersih untuk daya AC 1500 Watt (2 PK) dengan suhu 22⁰ Celcius

No	Putaran Kipas	Tegangan Terukur (Volt)	Arus Terukur (Ampere)	Waktu Pengkondisian (Menit)	Cos Phi	Daya
1	Rendah	220	6.31	26.39	0.97	1346.55
2	Menengah	220	6.40	24.49	0.97	1365.76
3	Tinggi	220	6.55	22.52	0.97	1397.77

Keterangan:

Nilai Cos phi pada tabel 2 dan 3 diambil dari nilai pada jaringan atau instalasi listrik kampus Unisma.

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa pada kondisi pesawat AC kotor, pesawat AC harus diatur pada kondisi suhu 20⁰ Celcius untuk mencapai kondisi nyaman pada suhu 22⁰ Celcius. Sehingga daya yang dibutuhkan lebih besar dari pada kondisi AC dalam keadaan bersih. Waktu pengkondisian pada pesawat AC kotor membutuhkan waktu yang relatif lebih lama dari pada kondisi bersih untuk sama-sama mencapai kondisi nyaman ruangan pada suhu 22⁰ Celcius. Berikut ini adalah analisis perhitungan energi listrik yang dikonsumsi antara kondisi kotor dan kondisi bersih dilihat dari konsumsi daya.

$$\begin{aligned}
 P_{\text{total}} &= P_{\text{kondisi kotor}} - P_{\text{kondisi bersih}} \\
 &= 1489,53 - 1365,76 \\
 &= 123,77 \text{ Watt.}
 \end{aligned}$$

Apabila pesawat AC dioperasikan 8 (delapan) jam sehari berturut-turut, maka besarnya konsumsi energi selama empat bulan adalah:

$$\begin{aligned}
 W &= (P \times \text{jam nyala} \times \text{jumlah hari perminggu} \times \text{jumlah bulan aktif})/1000 \\
 &= (123,77 \times 8 \times 5 \times 4)/1000 \\
 &= 79,21 \text{ kWh/4 bulan}
 \end{aligned}$$

Angka sebesar 79,21 kWh adalah untuk pemakaian 1 (satu) unit pesawat AC dengan kapasitas 2 PK, sedangkan menurut tabel 4.7 tentang potensi penghematan energi terdapat pesawat AC dengan kapasitas 2 dan 1 PK. Berikut analisis perhitungan untuk masing-masing kapasitas AC:

1. Pesawat AC 2 PK

$$\begin{aligned}
 \text{Total energi} &= \text{Energi pemakaian selama empat bulan} \times \text{jumlah AC} \\
 &= 79,21 \times 11 \\
 &= 871,34 \text{ kWh/4}
 \end{aligned}$$

bulan

2. Pesawat AC 1 PK

$$\begin{aligned}
 P_{\text{total kondisi bersih}} &= P_{\text{kondisi kotor}} - P_{\text{kondisi bersih}} \\
 &= 760,50 - 694,65 \\
 &= 65,85 \text{ Watt.}
 \end{aligned}$$

Dioperasikan selama 8 (delapan) jam sehari berturut-turut dalam empat bulan:

$$\begin{aligned}
 W &= (P \times \text{jam nyala} \times \text{jumlah hari perminggu} \times \text{jumlah bulan aktif})/1000 \\
 &= (65,85 \times 8 \times 5 \times 4)/1000
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 42,14 \text{ kWh/4 bulan} \\
 \text{Total energi empat bulan} &= \text{Energi pemakaian} \\
 &\quad \times \text{jumlah AC} \\
 &= 42,14 \times 26 \\
 &= 1095,74
 \end{aligned}$$

kWh/4bulan

Berdasarkan pada perhitungan diatas maka total pemakaian energi selama satu tahun adalah $871,34 + 1095,74 = 1.967,08 \text{ kWh/4 bulan}$.

Angka tersebut merupakan penghematan konsumsi energi dari pemakaian AC dengan kapasitas 2 Pk dan 1 PK.

c. Analisis peluang hemat energi (PHE) pada *ballast*

Analisis peluang hemat energi yang ke 2 (dua) adalah pada pemakaian penerangan. Berdasarkan pada tabel 1 diatas, pemakaian penerangan ruangan mencapai daya terpasang 4032 watt atau 10.07 % dari total potensi penghematan energi. Pemakaian lampu penerangan didominasi oleh lampu jenis TL 1 x 36 watt dengan *ballast* konvensional. Menurut survei yang telah dilakukan pemakaian *ballast* konvensional sangat merugikan, dimana konsumsi daya yang tertera pada *name plate* tidak sama dengan hasil pengukuran aktual di lapangan. Disamping itu pemakaian *ballast* konvensional mempunyai dampak pendeknya umur lampu, flicker dan suhu *ballast* lebih panas ketika dioperasikan. Hal inilah yang melatarbelakangi untuk menganalisa pemakaian *ballast* elektronik pada lampu TL. Penggantian dengan *ballast* elektronik dimaksudkan untuk menurunkan konsumsi energi pada penerangan. Potensi penggantian *ballast* elektronik ini ditujukan pada ruang karyawan atau staff tiap jurusan, ruang dosen, ruang staff

laboratorium dan ruang kuliah yang pemakaian rata-ratanya lebih dari delapan jam setiap hari. Setelah penggantian *ballast* elektronik langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran dan analisis dengan perhitungan. Berikut ini adalah contoh perhitungan pada lampu TL 1x 36 Watt :

1. Pengukuran lampu TL 1 x 36 Watt *ballast* konvensional dan *ballast* elektronik.

Sebagai bahan perbandingan sebelum melakukan pengukuran, berikut analisa perhitungan berdasarkan pada *data name plate* pada *ballast* konvensional dan *ballast* elektronik serta data *name plate* pada lampu TL 1 x 36:

- *Ballast* konvensional

Daya = Tegangan x arus x faktor daya

$$\begin{aligned}
 &= 220 \times 0,68 \times 0,48 \\
 &= 72,02 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Dioperasikan selama 8 (delapan) jam sehari berturut-turut dalam empat bulan:

$$\begin{aligned}
 W &= (P \times \text{jam nyala} \times \text{jumlah hari} \\
 &\quad \text{perminggu} \times \text{jumlah} \\
 &\quad \text{bulan aktif})/1000 \\
 &= 72,02 \times 8 \times 20 \times 4 \\
 &= 46,09 \text{ kWh/4 bulan}
 \end{aligned}$$

- *Ballast* elektronik

Daya = Tegangan x arus x faktor daya

$$\begin{aligned}
 &= 220 \times 0,18 \times 0,95 \\
 &= 37,62 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Dioperasikan selama 8 (delapan) jam sehari berturut-turut dalam setahun:

$$W = (P \times \text{jam nyala} \times \text{jumlah hari} \times \text{perminggu} \times \text{jumlah bulan aktif}) / 1000$$

$$= 37,62 \times 8 \times 20 \times 4$$

$$= 24,07 \text{ kWh/empat}$$

bulan Berdasarkan pada perhitungan diatas konsumsi energi untuk 1 *ballast* konvensional adalah 46,09 kWh/4 bulan dan 1 *ballast* elektronik sebesar 24,07 kWh/empat bulan. Analisa penghematan energi diperoleh dari hasil pengurangan pemakaian energi *ballast* konvensional dengan *ballast* elektronik sebesar 22,01 kWh/empat bulan. Sedangkan untuk perhitungan berdasarkan pada kondisi aktual dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4 Hasil pengukuran TL 1 x 36 Watt *ballast* konvensional

Urutan Ukur	Tegangan Terukur (Volt)	Arus Terukur (Ampere)	Cos Phi Ballast	Daya
1	221	0.70	0.48	74.26
2	219	0.69	0.48	72.53
3	221	0.70	0.48	74.26
4	220	0.71	0.48	74.98
5	218	0.68	0.48	71.16
6	217	0.71	0.48	73.95
7	220	0.69	0.48	72.86
8	219	0.70	0.48	73.58
9	220	0.72	0.48	76.03
10	219	0.71	0.48	74.64
Rerata	219.4	0.70	0.48	73.82

Tabel 5 Hasil pengukuran TL 1 x 36 Watt *ballast* elektronik

Urutan Ukur	Tegangan Terukur (Volt)	Arus Terukur (Ampere)	Cos Phi Ballast	Daya
1	220	0.20	0.9	39.60
2	222	0.20	0.9	39.96
3	219	0.21	0.9	41.39
4	221	0.19	0.9	37.79
5	220	0.20	0.9	39.60
6	218	0.21	0.9	41.20
7	220	0.20	0.9	39.60
8	219	0.21	0.9	41.39
9	221	0.22	0.9	43.76
10	219	0.23	0.9	45.33
Rerata	219.9	0.21	0.9	40.96

Berdasarkan pada tabel 4.10 diatas daya hasil pengukuran yang berulang-ulang pada *ballast* konvensional sebesar 73,82 Watt jika dioperasikan selama 8 (delapan) jam sehari berturut-turut dalam setahun adalah:

$$W = (P \times \text{jam nyala} \times \text{jumlah hari} \times \text{perminggu} \times \text{jumlah bulan aktif}) / 1000$$

$$= 73,82 \times 8 \times 20 \times 4$$

$$= 47,24 \text{ kWh/4 bulan}$$

Sedangkan untuk *ballast* elektronik pada tabel 4.11 dengan konsumsi daya sebesar 40,96 Watt jika dioperasikan selama 8 (delapan) jam sehari berturut-turut dalam setahun adalah:

$$W = (P \times \text{jam nyala} \times \text{jumlah hari} \times \text{perminggu} \times \text{jumlah bulan aktif}) / 1000$$

$$= 40,96 \times 8 \times 20 \times 4$$

$$= 26,21 \text{ kWh/4 bulan}$$

Sehingga penghematan energinya diperoleh dari hasil pengurangan pemakaian energi *ballast* konvensional dengan *ballast* elektronik sebesar 47,24 kWh/4 bulan -26,21 kWh/tahun = 21,03 kWh/4 bulan. Berdasarkan pada tabel 5 diatas kebutuhan *ballast* elektronik untuk jumlah lampu 36 buah, dibutuhkan *ballast* sebanyak 36 *ballast* elektronik. Analisa lebih lanjut penghematan energi berdasarkan pada jumlah penggantian *ballast* konvensional ke *ballast* elektronik adalah sebagai berikut:

Hemat energi per 4 bulan = Jumlah *ballast* x hemat energi tiap *ballast* elektronik = $112 \times 21,03 = 2.355,54$ kWh/4 bulan

Angka 2.355,54 kWh/4 bulan merupakan penghematan konsumsi energi penggantian *ballast* konvensional ke *ballast* elektronik untuk daya 1 x 36 Watt.

Jika digabungkan peluang konservasi energi antara penggunaan AC dan penggantian ballast konvensional ke elektronik maka akan diperoleh penghematan energi sebesar 1.967,08 kWh/4 bulan + 2.355,54 kWh/4 bulan = 4.322,62 kWh/4 bulan

Peluang konservasi energi juga diperoleh dari sistem manajemen energi, dimana pada kegiatan manajemen energi ini lebih difokuskan pada pengurangan jam operasi pada saat jam istirahat, sore hari dan pagi hari. Peluang konservasi energi dari sisi manajemen energi diperoleh penghematan energi sebesar 55.12 kWh/hari. . Jika kegiatan kampus beroperasi selama 8 jam berturut-

turut selama 5 hari perminggu, maka peluang konservasi energi selama 4 bulan adalah:

$$\text{Peluang konservasi energi} = 55,12 \times 20 \times 4$$

$$= 4.409,3$$

kWh/ 4 bulan

Identifikasi peluang konservasi energi di fakultas teknik yang penulis evaluasi selama penelitian adalah sebagai berikut: dari segi penggunaan AC (2PK dan 1 PK) , penggantian ballast dan manajemen waktu. Adapun jumlah keseluruhan peluang konservasi energi tersebut adalah: 1.967,08 kWh/4 bulan + 2.355,54 kWh/4 bulan + 4.409,3 kWh/ 4 bulan = 8.731,92 kWh /4 bulan. Jika diimplematisasikan atau direkomendasikan pada pihak lembaga dalam hal ini kampus Unisma Bekasi maka penghematan yang diperoleh adalah 8.731,92 kWh /4 bulan.

6. Kesimpulan

1. **Identifikasi peluang konservasi energi di fakultas teknik dapat ditemui melalui pembersihan AC dan penggantian ballast konvensional ke elektronik. Adapun besarnya energi keduanya adalah untuk pemakaian AC 89.93% dan pemakaian ballast 10.07%.**
2. **Peluang konservasi energi melalui pembersihan AC didapatkan 1.967,08 kWh/4 bulan dan penggantian ballast konvensional ke elektronik 2.355,54 kWh/4 bulan dan dari segi manajemen waktu sebesar 4.409,3 kWh/ 4 bulan**

7.Saran

1. Sebaiknya pembersihan pesawat AC dibersihkan secara teratur setiap empat bulan sekali, disamping mendapatkan penghematan konsumsi energi secara signifikan, kondisi pesawat AC akan terawat teratur dan akan menambah umur pakainya.
2. Sebaiknya penggantian *ballast* konvensional ke *ballast* elektronik, dipilih barang dengan kualitas yang bagus. Karena kualitas barang akan berpengaruh terhadap umur ekonomis *ballast* dan besarnya investasi awal.

7. Daftar Pustaka

1. [1].----- Adeyoso, B. **Analisis perencanaan beban pendingin sistem pengkondisian udara pada bangunan platform**, jurnal teknik, Universitas Nasional, Jakarta, 2006.
2. [2].-----**American society heating refrigeration and air conditioning**, ASHRAE hand book, 2001.
3. [3]. Andrew, D. Alhouse, B. S. (M. E) M. A, **Modern refrigeran and air conditioning. South Holland**, Illionis the good heart willcox company, Inc, 1982.
4. [4].Arismunandar, W.**Penyegaran udara**, Pradnya Paramita. Jakarta, 1991.
5. [5].-----Badan koordinasi energi nasional. **Buku pedoman tentang cara-cara melaksanakan konservasi energi dan pengawasannya**. Jakarta, 1983.
6. [6].Basri, H. **Sistem disitribusi daya listrik**, 1997. ISTN, Jakarta,1997.
7. [7].Budidharma, S.B. TA 2008. **Studi tentang audit energi listrik pada sistem pencahayaan di ruang kelas SMUK St. Louis 1 Gedung C dan D**, Surabaya.
8. [8].-----, Carrier air conditioning company, 1965, **Handbook of air conditioning system design** , McGraw-Hill book company, New-York.

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH KACA SPION MOBIL MENGUNAKAN SISTEM HEMBUSAN UDARA PANAS

Wahyu Hidayat

Prodi Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi

E-mail : wahyu_hidayatbm4@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kaca spion mobil bila saat hujan deras mulai timbul masalah, disebabkan adanya kelembaban uap air atau bintik-bintik air hujan menempel di permukaan kaca spion, sehingga kaca spion menjadi buram. Hal ini sangat mengganggu penglihatan pengendara untuk melihat obyek atau kendaraan di belakangnya. Dalam penelitian ini dirancang dan dibuat suatu alat pembersih kaca spion, yaitu dengan judul ; Rancang bangun alat pembersih kaca spion mobil menggunakan sistem hembusan udara panas.

Metode atau cara yang digunakan dengan teknik pengkondisian pemanasan udara selanjutnya disalurkan untuk memberikan hembusan udara panas langsung di permukaan kaca spion. Adapun komponen atau alat-alat yang digunakan antara lain, kompresor akan menghasilkan udara bertekanan, selanjutnya dialirkan ke filamen pemanas (heater) sehingga aliran udara menjadi panas akhirnya dihembuskan ke permukaan kaca spion.

Hasil temperatur yang dikondisikan sekitar 30 °C – 40 °C hal ini akan dipengaruhi oleh udara sekeliling dan fluktuatif ketinggian suatu daerah DPL. Jika temperatur sekeliling semakin panas tempo waktu pembersihan kaca spion semakin cepat, sebaliknya jika temperatur semakin dingin tempo waktu pembersihan kaca spion lebih lama.

Kata Kunci : Kompresor, Filamen heater dan Kaca spion

ABSTRACT

Rearview mirror of a car when heavy rain began to have problems, caused by moisture or humidity spots of rain water clinging to the surface of the rear-view mirror, so the rearview mirror becomes opaque. It is very disturbing sight

motorists to see objects or vehicles in tow. In this study, designed and fabricated a cleaning tool rearview mirror, with the title; Design of purifier car's rearview mirror using hot air blowing system.

The methods used to warm up the air conditioning technique further distributed to provide warm air blowing directly on the surface of the rear view mirror. The components or devices are used, among other things, the compressor will generate compressed air, then flowed into the heating filament (heater) so that the air flow into the heat finally blown to the surface of the rear view mirror.

Results of a conditioned temperature of about 30 ° C - 40 ° C. It will be influenced by the surrounding air and fluctuating height of an area DPL. If the ambient temperature is getting hotter due time cleaning rearview mirror more quickly, otherwise if the temperature gets colder due rearview mirror cleaning time longer.

Keywords: compressor, heater filament and rear-view mirror

1. PENDAHULUAN

Kaca spion merupakan kelengkapan pada kendaraan/mobil yang dipasang di bagian depan sisi kiri dan kanannya. Kaca spion mempunyai peranan atau fungsi penting untuk melihat apa saja keadaan dibagian belakang kendaraan. Pada cuaca cerah kaca spion dapat berfungsi dengan baik secara normal. Namun bila terjadi hujan apalagi saat hujan deras mulai bermasalah, karena air hujan dapat menempel pada kaca spion berupa bintik-bintik air bahkan semakin pekat. Pada situasi tersebut kaca spion menjadi kabur, buram bahkan tidak berfungsi lagi. Dengan terjadinya masalah tersebut, perlu dilakukan upaya bagaimana cara untuk mengatasinya yaitu supaya dapat membersihkan kaca spion dengan baik. Upaya yang dilakukan diantaranya dengan cara yang praktis/ sederhana yaitu, dengan menghembuskan udara panas langsung di permukaan kaca spion. Sehingga perlu dirancang alat yang ringkas dan dapat membersihkan kaca spion secara cepat dan efektif.

Pada cuaca cerah kaca spion dapat berfungsi normal atau tidak ada masalah. Lain halnya bila cuaca hujan, mulai bermasalah karena udara lembab dapat menimbulkan bintik-bintik air hujan menempel pada kaca spion. Apalagi bila hujan deras, kaca spion sangat terganggu karena bintik-bintik air sangat pekat sehingga kaca spion sampai tidak berfungsi lagi. Guna mengatasi

permasalahan yang timbul perlu dipikirkan untuk perencanaan alat pembersih bintik-bintik air pada kaca spion. Maka dapat direncanakan pembuatan model alat yang berfungsi untuk membersihkan kaca spion.



Gambar 1. Kaca spion kondisi normal dan bintik-bintik air hujan

Pada cuaca cerah kaca spion dapat berfungsi dengan baik secara normal. Namun bila terjadi hujan apalagi saat hujan deras mulai bermasalah, karena air hujan dapat menempel pada kaca spion berupa bintik-bintik air bahkan semakin pekat. Pada situasi tersebut kaca spion menjadi kabur, buram bahkan tidak berfungsi lagi.

Tujuan penelitian adalah ;

1. Mengidentifikasi kaca spion mobil
2. Melakukan observasi kendala kaca spion mobil
3. Melakukan analisis pembersih kaca spion mobil

3. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini untuk mencari solusi atau mengatasi dari permasalahan pada kaca spion mobil

saat cuaca hujan. Bintik-bintik air yang menempel pada permukaan kaca spion waktu hujan sangat mengganggu pengendara mobil karena obyek gambar dibelakang yang diterima kaca spion menjadi pudar bahkan tidak kelihatan sama sekali. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat dilakukan pembuatan pemodelan alat atau rancang bangun alat pembersih kaca spion.

4. Parameter Penelitian dan Variabel Bebas

Untuk membuat parameter penelitian dan variabel bebas yang ringkas terperinci dapat dibuat dalam bentuk tabel.

Tabel 1. Parameter dan variabel bebas

No	Parameter yang diukur	Variabel bebas/faktor
1	Temperatur motor/mesin mobil	Temperatur udara luar
2	Temperatur udara hasil	Ketinggian daerah
3	Waktu	Intensitas hujan
4	Kecepatan aliran	Laju aliran masa

5. Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini memberikan batasan untuk pembahasan pada rancang bangun alat pembersih kaca spion.

1. Identifikasi permasalahan bintik-bintik air hujan yang menempel pada kaca spion.
2. Analisis desain rancang bangun alat pembersih kaca spion yang ringkas dan praktis.

Ruang lingkup penelitian dari pelaksanaan identifikasi pada kaca spion berkabut terdapat bintik-bintik air hujan akan diperoleh hasil ;

1. Desain analisis desain rancang bangun alat pembersih kaca spion.
2. Hasil kaca spion menjadi bersih dan dapat berfungsi kembali normal.

Rancangan pada penelitian ini dibatasi dengan level untuk setiap variabel bebas/faktor.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Definisi dari suatu masa gas nM dalam silinder sebagai volume V , M adalah masa berat molekular (gram/mol) dan n adalah banyaknya mol. Masa jenis ρ dari suatu gas adalah nM/V dan jelaslah bahwa kita dapat mereduksi ρ baik dengan memindahkan sebagian gas dari wadah (dengan mereduksi n) atau dengan memindahkan gas tersebut ke dalam wadah yang lebih besar (memperbesar volume). Akan diperoleh kerapatan gas yang cukup rendah, maka semua gas

bagaimanapun komposisi kimianya, akan cenderung memperlihatkan hubungan antara variabel-variabel termodinamika antara P, V dan T. Hal ini sebagai dasar mengenai suatu konsep gas ideal, dengan persamaan :

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Dimana :

P = Tekanan (N m)

V = Volume (m³)

n = Jumlah mol

T = Temperatur (273 K)

R = Konstanta gas ideal (8.314 J/mol.K = 1.986 kal/mol.K)

Selama udara atau gas bergerak, harus selalu ada gaya geser yang bekerja terhadap gas tersebut. Pada dasarnya faktor-faktor yang mempengaruhi aliran termampatkan merupakan fluida gas yang berhubungan dengan ; tekanan, temperature, densitas maupun viskositasnya. Arus udara atau gas yang masuk ke dalam saluran atau pipa, akan terjadi laju aliran masa (\dot{m}) , dinyatakan :

$$\dot{m} = \rho_1 A_1 v_1 = \rho_2 A_2 v_2$$

Sedangkan untuk kecepatan aliran/arus masuk saluran/pipa, adalah besarnya debit aliran Q_v berbanding terbalik terhadap luas

penampang saluran (A), dinyatakan :

$$v = Q_v / A$$

Kecepatan arus/aliran masuk, diasumsikan mempunyai kecepatan sama dengan kecepatan rata-rata (C) kompresor, sehingga dapat dicari kecepatan aliran masa (*mass flow*).

1. Dasar Perpindahan Panas

Udara bersih dari kompresor dialirkan melalui filamen pemanas (*heater*), temperaturnya akan naik dan gas akan mengembang menimbulkan tekanannya naik. Perpindahan panas yang terjadi udara atau gas adalah perpindahan panas jenis konveksi. Adapun laju perpindahan panas (Q) dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$Q = m \cdot C_p \cdot (T_o - T_i)$$

Dimana :

Q = Laju perpindahan panas, kcal/s

m = laju alir massa, kg/s

C_p = kapasitas panas fluida, kcal/kg.K

T_i = temperatur udara masuk, °C

T_o = temperatur udara keluar, °C

Dengan menggunakan persamaan-persamaan di atas dapat dihitung laju perpindahan panas baik untuk fluida panas maupun fluida dingin (Q_c dan Q_h). Jika kecepatan aliran gas v

diketahui, dapat dicari, laju aliran masa (\dot{m}) berlaku persamaan :

$$\dot{m} = \rho \cdot v \cdot A$$

dimana :

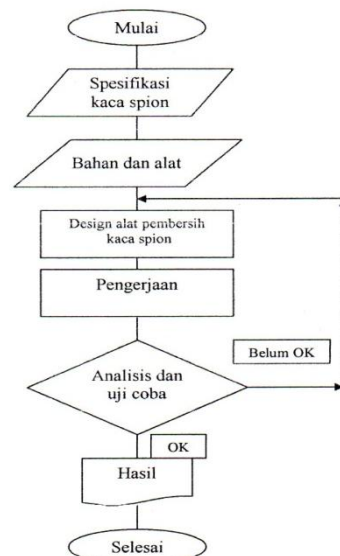
v = kecepatan aliran gas linier, m/s

ρ = densitas fluida, kg/m^3

A = luas bidang kontak, m^2

3. METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan merupakan media penelitian adalah kaca spion mobil standar. Penelitian akan dilaksanakan dengan mencari parameter-parameter yang mendukung untuk pembahasan dan menentukan bahan atau komponen/peralatan yang diperlukan.



Skema 1. Metodologi penelitian

1. Kondisi Alam

Kondisi alam merupakan situasi yang terjadi atau yang ada pada alam, pada penelitian ini akan dijadikan sebagai variabel bebas. Variabel bebas meliputi ; ketinggian suatu daerah atau wilayah (DPL), temperatur atau suhu lingkungan sebagai temperatur luar ($^{\circ}\text{C}$) dan intensitas hujan yang dikategorikan hujan ringan, sedang atau deras. Dari variabel bebas ini dapat menjadi bahan untuk substitusi pengolahan atau bahan pembahasan. Bahan-bahan masukan akan menjadi proses substitusi yang diolah maupun dikombinasikan pada akhirnya dapat memberikan informasi hasil sementara.

2. Prinsip Sistem Pemasangan

Kompresor akan menghasilkan udara bertekanan dihubungkan langsung ke filamen spiral pemanas. Untuk komponen filamen spiral pemanas sendiri dipasang pada saluran buang (*exhaust manifold*) motor/mesin mobil. Pada saluran buang (*exhaust manifold*) akan menghasilkan panas dari mesin yang dimanfaatkan untuk memanaskan filamen pemanas hingga udara menjadi panas. Hasil aliran udara panas ini selanjutnya dihubungkan dengan selang menuju ke kaca spion maka akan memberikan hembusan udara panas langsung ke permukaannya.

Ketinggian suatu daerah atau kawasan juga turut

mempengaruhi terhadap temperatur udara lingkungan. Pada lazimnya ketinggian daerah/wilayah setiap kenaikan dengan interval 100 m temperatur udara turun 1 °C. Seperti wilayah Jakarta atau Bekasi dan sekitarnya berada pada ketinggian sekitar 50 – 100 DPL(Dari Permukaan Laut) dan temperatur waktu musim hujan sekitar 23 – 25 °C. Berbeda dengan daerah Bogor atau Puncak berada pada ketinggian sekitar 500 -1000 DPL dan temperatur waktu musim hujan sekitar 15 - 18 °C. Hal ini akan berpengaruh terhadap waktu yang digunakan untuk membersihkan kaca spion dari kabut atau bintik-bintik air hujan.

3. Sistem Kerja Alat Penghembus Udara Panas

Bila pada posisi ON kompresor akan bekerja, yaitu mengisap udara luar untuk dikompresikan, udara bertekanan tersebut langsung di masukan ke dalam tabung udara. Di dalam tabung udara tersebut, udara disimpan sementara pada tekanan tertentu untuk direduksi agar aliran udara dapat menjadi stabil. Pengeluaran (*out put*) aliran udara dialirkan lewat filamen pemanas (*heater*) sehingga udara menjadi panas, kemudian selang penghubung udara panas dialirkan dan dihembuskan langsung pada kaca spion.

Dengan hembusan udara panas pada kaca

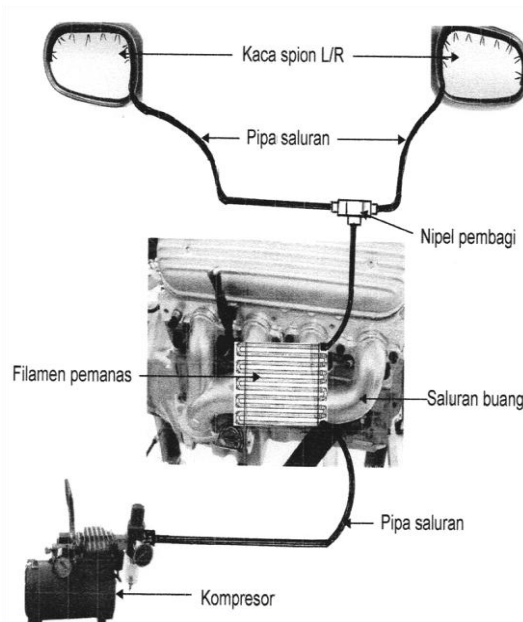
spion dapat dibersihkan dari gangguan bintik-bintik air hujan yang menempel dan kelembaban udara sekelilingnya sehingga dapat diuapkan dengan cepat. Maka permasalahan selama ini pada kaca spion mobil pada waktu hujan dapat diatasi atau paling tidak dapat direduksi untuk menghilangkan bintik-bintik air hujan yang menempel. Akhirnya kaca spion dapat berfungsi kembali normal dan dapat melihat keadaan dibelakang kendaraan/mobil meskipun pada keadaan hujan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembahasan ini perlu mengetahui peralatan yang digunakan, adapun peralatan utama adalah kompressor dan filamen pemanas. Sedangkan untuk peralatan penunjang anatara lain ; pipa/selang saluran, nipel pembagi, klem pengikat, katup, saklar maupun kabel. Selanjutnya dilakukan perakitan/assemblying peralatan sampai menjadi alat pembersih kaca spion, sampai ke pengujiannya. Komponen utama yang digunakan pada alat pembersih kaca spion ini adalah kompresor dan filamen spiral pemanas serta peralatan penunjang antara lain ; pipa/selang penhubung, nipel penyambung pipa, katup, kabel, saklar (*switch*), klem, catu daya, conector dan lain-lain.

2. Teknik Pemasangan Alat

Kompresor akan menghasilkan udara bertekanan dihubungkan langsung ke filamen spiral pemanas. Untuk komponen filamen spiral pemanas sendiri dipasang pada saluran buang (*exhaust manifold*) motor/mesin mobil. Pada saluran buang (*exhaust manifold*) akan menghasilkan panas dari mesin yang dimanfaatkan untuk memanaskan filamen pemanas hingga menjadi panas. Hasil aliran udara panas ini selanjutnya dihubungkan dengan selang menuju ke kaca spion maka akan memberikan hembusan udara panas langsung ke permukaan kaca spion.



Gambar 2. Rangkaian komponen alat pembersih kaca spion

3. Hasil Penelitian

Diawali dari adanya permasalahan yang terjadi pada kaca spion pada

waktu hujan akan mejadi buram atau kabur karena adanya kabut atau bintik-bintik air hujan yang menempel pada kaca spion yang sangat mengganggu bagi pengendara/sopir untuk melihat obyek/bayangan yang ada dibelakangnya mobil. Perlu diketahui adapun temperatur saluran buang motor rata-rata mencapai $200^{\circ}\text{C} - 300^{\circ}\text{C}$ dan untuk filamen pemanas dikondisikan dengan design pada temperatur $80^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$ dengan mengatur design jumlah filamen akan menghasilkan temperatur udara hembusan sekitar $30^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$, yang fluktuatif terhadap ketinggian suatu daerah DPL. Dari spesifikasi kompresor diketahui, untuk debit aliran udara sebesar 30 LPM setara $0,03 \text{ m}^3/\text{m} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$. Dari filamen pemanas dengan penampang/diameter pipa 4 mm \Leftrightarrow jari-jari = $\frac{1}{2} 4 \text{ mm} = 2 \text{ mm} = 0.002 \text{ m}$. Dari hasil perhitungan diperoleh kecepatan aliran udara rata-rata (v) sebesar $6,28 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$ dan laju aliran masa (\dot{m}).

Tabel 2. Hasil laju aliran masa \dot{m} (kg/s)

Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)	Masa jenis atau densitas ρ (kg/m^3)	Laju aliran masa \dot{m} (kg/s)
20	1.204	9.51×10^{-14}
30	1.164	$9.21 \times$

		10^{-14}
40	1.127	8.91×10^{-14}
50	1.092	8.64×10^{-14}
60	1.060	8.38×10^{-14}

Pada pembahasan ini menekankan pada rancang bangun alat pembersih kaca spion fungsi dan kerjanya. Sehingga kerja alat ini menggunakan batasan atau ketentuan sesuai dengan spesifikasi model kompresor yang digunakan. Untuk filamen pemanas hanya memanfaatkan panas dari saluran buang (*exhaust manifold*) motor/mesin mobil. Panas yang dihasilkan mesin sangat berpengaruh pada spiral pemanas. Mengingat waktu hujan suhu udara lingkungan akan turun/rendah, hal ini menjadi perhatian untuk pertimbangan terhadap spiral pemanas harus dapat menyerap panas yang maksimal dari panas pada saluran buang motor.

Selain itu ketinggian suatu daerah atau kawasan turut mempengaruhi terhadap temperatur udara seliling/lingkungan. Pada lazimnya ketinggian daerah/wilayah setiap kenaikan dengan interval 100 m temperatur udara turun 1 °C. Seperti wilayah Jakarta atau Bekasi dan sekitarnya berada pada ketinggian

sekitar 50 – 100 DPL (Dari Permukaan Laut) dan temperatur waktu musim hujan sekitar 23 – 25 °C. Berbeda dengan daerah Bogor atau Puncak berada pada ketinggian sekitar 500 -1000 DPL dan temperatur waktu musim hujan sekitar 15 - 18 °C. Dengan adanya perbedaan ini sangat mempengaruhi kerja filamen spiral pemanas tidak bisa stabil seperti yang dikondisikan namun turut terpengaruh temperatur udara sekeliling.

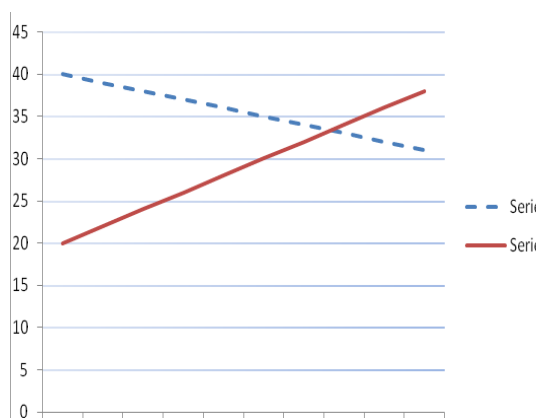
Tabel 3. Hasil temperatur udara versi waktu

No	Kondisi		Temperatur udara hasil (°C)	Waktu (sec)
	Ketinggian daerah (DPL)	Temperatur udara luar (°C)		
1	0 – 100	25	40	20
2	100 – 200	24	39	22
3	200 – 300	23	38	24
4	300 – 400	22	37	26
5	400 – 500	21	36	28
6	500 – 600	20	35	30

7	600 – 700	19	34	32
8	700 – 800	18	33	34
9	800 – 900	17	32	36
10	900 – 1000	16	31	38

Hal ini akan berpengaruh terhadap waktu yang digunakan untuk membersihkan kaca spion dari kabut atau bintik-bintik air hujan. Sistem kerja mesin ini dirancang dengan spesifikasi dapat mengubah udara luar masuk diproses untuk menaikkan temperatur udara hingga mencapai kenaikan rata-rata sekitar 15 °C. Sebagai ilustrasi dan hasilnya dapat dibuat tabel/grafik dibawah ini.

Temperatur (°C)



Grafik 1. Temperatur versi waktu

Dari hasil yang diketahui rata-rata dari temperatur udara masuk terhadap udara keluar atau sebagai hasil mempunyai selisih temperatur dengan interval temperatur sebesar 15 °C secara linier. Selain itu dapat timbul pula permasalahan lain yang tak terduga dari faktor alam, yaitu dengan terjadinya pengembunan, biasanya timbul disebabkan temperatur udara mendadak yang ekstrim lebih dingin.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Hasil penelitian pada alat pembersih kaca spion dengan hembusan udara panas, setelah dilakukan observasi dan hasil langsung pada ketinggian di suatu daerah dapat mengetahui temperatur dari berbagai variasi. Hasilnya dapat membersihkan kaca spion dengan cepat sehingga dapat berfungsi normal kembali.

1. Bila dibandingkan dengan cara hanya memanaskan kaca spion, untuk alat pembersih kaca spion model ini lebih efektif karena langsung menggunakan hembusan udara panas sekitar temperatur 30 °C – 40 °C dipermukaan kaca spion, fluktuatif terhadap ketinggian suatu daerah DPL.
2. Temperatur udara sekeliling sangat berpengaruh dan linier terhadap waktu proses pembersihan kaca spion, yaitu jika temperatur sekeliling semakin panas tempo waktu pembersihan kaca spion semakin

3. cepat. Sebaliknya jika jika temperatur semakin dingin tempo waktu pembersihan kaca spion lebih lama.

2. Saran

Sebagai media informasi setelah melakukan observasi atau pelacakan dari berbagai sumber belum diketemukan artikel atau penelitian yang sama. Penelitian ini belum dilakukan uji coba pada kendaraan mengingat adanya keterbatasan waktu dan situasi alam (cuaca hujan). Kedepan penelitian ini perlu dilakukan perbaikan-perbaikan dan penyempurnaan, untuk dikembangkan lebih lanjut dalam aplikasi dan realisasi pada kendaraan atau mobil yang perlu dilakukan uji coba-uji coba kembali untuk mencari formulasi perbaikan. Sehingga guna mendapatkan formulasi yang tepat dari berbagai optimasi agar diperoleh hasil maksimal akhirnya dapat diproduksi masal. Dan diharapkan dapat menjadi kelengkapan tambahan yang berguna pada kendaraan roda empat atau mobil.

pemanas dibalik kaca spion mobil. Jurnal Teknologi, volume 1 Fakultas Teknik Universitas Jayabaya.

Holman JP. 1991, *Perpindahan Kalor*, Jakarta : Erlangga.

Martha, September 2012, Defroster pemanas kaca mobil untuk menguapkan bintik-bintik air pada kaca. Jurnal Dinamik, volume 2 Fakultas Teknik Muhammadiyah Surakarta.

Potter Merle C., Wiggert David C., 2002. *Mechanics of Fluids*, Midhat Hondzo University of Minnesota, Tom I. – P. Shih Michigan State University.

Streeter Victor L. Wylie E. Benjamin. Arko Priyono, 1985. *Mekanika Fluida 1*, Jakarta : Erlangga.

White Frank M., Hariandja Manahan 1991. *Mekanika Fluida 2*, Jakarta Erlangga.

DAFTAR PUSTAKA

Bruce R. Munson, Donal F. Young, Theodore H. Okiishi, Harinaldi, Budiarmo. 2004.

Mekanika Fluida, Jakarta : Erlangga.

Hidayat, Juni 2010, Pembersih kaca spion dengan memasang filamen

KOEFISIEN SILHOUETTE, METODE PENGUKURAN EFEKTIFITAS ALGORITMA KLASTERING

Malikus Sumadyo

Teknik Komputer Universitas Islam '45' Bekasi

Email: malikuss@yahoo.com

ABSTRAK

Data mining adalah salah satu kegiatan dalam ilmu komputer yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola dan hubungan dalam set data berukuran besar. Teknik data mining salah satunya adalah klastering, yaitu pengelompokan sekumpulan objek data berdasarkan kemiripannya. Terdapat beberapa karakteristik dalam klastering, yaitu Hierachial Clustering dan Non Hierarchial Clustering. Tulisan ini menjelaskan perbandingan efektifitas karakteristik klastering dengan mengambil salah satu metodenya. Metode Centroid Linkage dan metode Algoritma K-means adalah metode yang mewakili masing masing karakteristik. Koefisien silhouette menjadi metoda untuk membandingkan efektifitas masing-masing algoritma klastering.

Data yang menjadi bahan uji coba adalah data pendidikan siswa miskin di Kabupaten Bekasi. Data tersebut akan dikategorisasi dalam beberapa kelompok pendidikan siswa miskin. Pengelompokan pendidikan siswa miskin dalam kategori tertentu akan sangat membantu pemerintah dalam menentukan kebijakan pengentasan kemiskinan dari sisi pendidikan. Ketepatan dalam pengelolaan bantuan pendidikan siswa miskin akan meningkatkan efektifitas kebijakan. Oleh karena itu klastering data pendidikan siswa miskin ini akan membantu peningkatan efektifitas kebijakan tersebut. Metode centroid linkage dan algoritma K-mean diimplementasikan dalam pemrograman PHP dan datanya dalam SQL, setelah mendapatkan hasil pengelompokan, implementasi koefisien silhouette cukup dihitung dengan menggunakan Microsoft Excel.

Kata Kunci : Silhouette Coefficient, Centroid Linkage, Algoritma K-means

ABSTRACT

Data mining is one of the activities in computer science that includes the collection, use historical data to find regularities, patterns and relationships in large data sets. Data mining techniques one of which is the clustering, the

clustering of a set of data objects based on similarity. There are several characteristics in the clustering, namely Hierachial Non Hierarchical Clustering and Clustering. This paper describes the comparison of the effectiveness of the characteristics of clustering by taking one of the methods. Centroid Linkage method and the method of K-means algorithm is a method of representing each characteristic. Silhouette coefficient becomes a method to compare the effectiveness of each algorithm clustering.

Data is the subject of the trial was a poor student education data in Bekasi. The data will be categorized into several groups of poor students' education. Grouping education of poor students in a particular category will greatly assist the government in determining the poverty reduction policies in terms of education. Accuracy in the management of educational assistance to poor students will improve the effectiveness of the policy. Therefore, clustering of data poor students' education will help increase the effectiveness of the policy. Centoid methods of linkage and K-mean algorithm implemented in PHP programming and data in SQL, after getting the grouping, implementation silhouette sufficient coefficient calculated using Microsoft Excel. Key word : Silhouette Coefficient, Centroid Linkage, K-means Algorithm

Keywords: *Silhouette Coefficient, Centroid Linkage, K-means clustering algorithm*

1. PENDAHULUAN

Penelitian ini adalah penelitian yang memanfaatkan pengelompokan pendidikan siswa miskin Kabupaten Bekasi untuk pengujian dua karakteristik metode pengelompokan. Kelompok data yang akan dibangun diharapkan dapat memberi informasi mengenai daerah kecamatan yang mempunyai tingkat kemiskinan tertentu pada indikator tertentu.

Metode pengelompokan pendidikan siswa miskin dikaji sedemikian rupa, sehingga pada kelompok kecamatan tertentu dapat diketahui termasuk pada kategori tingkat pendidikan siswa miskin tertentu. Pengelompokan tingkat ini perlu

menggunakan metode atau algoritma klasterisasi.

Klaster adalah sekumpulan objek yang mempunyai “kesamaan” diantara anggotanya dan memiliki “ketidaksamaan” dengan objek yang lain pada klaster lainnya. Klastering adalah proses pengelompokan sehingga semua anggota dari setiap bagian mempunyai kesamaan pada kategori tertentu.[2].

Metode Centroid Linkage dan K-means adalah metode klastering yang mempunyai perbedaan karakteristik, yaitu *Hierarchical Clustering* dan *Non Hierarchical Clustering*. Namun demikian kedua metode tersebut mempunyai karakteristik centroid. Dari kesamaan dan perbedaan tersebut maka sangat menarik untuk diperbandingkan. Terlebih lagi

dengan adanya data kemiskinan Kabupaten Bekasi yang membutuhkan pendekatan metode tersebut.

Masih tingginya jumlah penduduk miskin dan berbagai persoalan kemiskinan yang mendasar merupakan salah satu tantangan utama pembangunan nasional. Penempatan penanggulangan kemiskinan dalam prioritas pembangunan nasional menunjukkan keseriusan pemerintah dan seluruh komponen masyarakat miskin serta mereka yang rentan maupun yang masuk dalam kelompok marjinal.

Pada saat ini ukuran kemiskinan tidak saja didasarkan pada indikator pendapatan yang tercermin dalam garis kemiskinan, namun juga aspek-aspek lain terutama adalah terpenuhinya kebutuhan dasar masyarakat, agar masyarakat mampu mampu berperan aktif dalam memperjuangkan kesejahteraannya dengan menggunakan sumber daya yang tersedia.

Untuk mendorong percepatan penanggulangan kemiskinan salah satunya diperlukan suatu alat dan instrumen untuk memonitor dan mengevaluasi hasil program dengan penyusunan kelompok siswa miskin. Pengelompokan yang akan dibangun ini adalah sebaran pendidikan siswa miskin berbasis geografis dari berbagai indikator kemiskinan yang menggambarkan keadaan jumlah penduduk miskin dalam kategori tertentu.

Setiap lembaran peta pada indikator kemiskinan tertentu seharusnya dapat menggambarkan gradasi atau tingkatan kemiskinan antara daerah satu dengan lainnya sesuai dengan angka indikator kemiskinan pada

setiap kecamatan di Kabupaten Bekasi. Namun di Kabupaten Bekasi terdapat 23 kecamatan, jika dibuat gradasi dalam 23 tingkatan akan terlalu banyak macam warna dan mempersulit dalam melakukan penilaian tingkat kemiskinan.

Oleh karena itu dalam penyusunan pengelompokan siswa miskin akan dilakukan pengelompokan data atau klastering data. Dengan demikian pembaca akan dapat kecamatan tertentu yang termasuk dalam kategori tertentu.

Dari pengelompokan demikian penentu kebijakan yang akan memutuskan kebijakan berdasarkan peta kemiskinan akan lebih mudah dalam memutuskan pilihan kecamatan tertentu yang menjadi sasaran kebijakan setelah melihat indikator tertentu dalam kecamatan tersebut memiliki kategori tertentu.

Dalam penyusunan pengelompokan pendidikan siswa miskin dengan data yang dikelompokkan tersebut terdapat beberapa masalah yang harus diselesaikan dengan model matematik dan statistik. Karena setiap indikator mempunyai rentang data yang berbeda, dan mempunyai sebaran yang tidak sama. Dengan demikian akan mempunyai banyak masalah pula dalam implementasi pada sistem, salah satunya adalah menentukan metode yang mana yang lebih efektif digunakan. Oleh karena itu kedua metode tersebut diatas perlu diperbandingkan.

Batasan lingkup masalah dalam penelitian ini hanya pada studi mengenai pengelompokan atau klastering data pendidikan siswa miskin di kabupaten Bekasi. Kajian dua metode pengelompokan diukur menggunakan koefisien *Silhouette*.

Dan permasalahan yang dirumuskan adalah bagaimana hasil ukuran efektifitas kedua algoritma tersebut dengan menggunakan *Silhouette Coefficient*. Dengan penelitian ini dapat ditemukan metode yang lebih efektif diantara kedua metode tersebut dan hasilnya dapat dijadikan acuan dalam membangun sistem informasi geografis mengenai kemiskinan untuk membantu kebijakan Pemerintah Daerah.

KAJIAN TEORI DAN METODE

Data mining atau penggalian data adalah ekstraksi pola yang menarik dari data dalam jumlah besar. Pola yang disajikan adalah pola yang mudah difahami, berlaku untuk data yang akan diprediksi dengan derajat kepastian tertentu. Klusterisasi adalah salah satu bagian dari teknik penggalian data dengan cara pengelompokan objek data berdasarkan kemiripannya. Kelas target tidak ditentukan sebelumnya sehingga fokusnya adalah memaksimalkan kemiripan intrakelas dan meminimalkan kemiripan antar kelas.

Analisis Klaster merupakan teknik multivariat yang mempunyai tujuan utama untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya. Analisis Klaster mengklasifikasi objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan objek lain berada dalam klaster yang sama. Klaster-klaster yang terbentuk memiliki homogenitas internal yang

tinggi dan heterogenitas eksternal yang tinggi. Berbeda dengan teknik multivariat lainnya, analisis ini tidak mengestimasi set variabel secara empiris sebaliknya menggunakan set variabel yang ditentukan oleh peneliti itu sendiri. Fokus dari Analisis Klaster adalah membandingkan objek berdasarkan set variabel, hal inilah yang menyebabkan para ahli mendefinisikan set variabel sebagai tahap kritis dalam analisis klaster. Set variabel klaster adalah suatu set variabel yang merpresentasikan karakteristik yang dipakai objek-objek. Solusi Analisis Klaster bersifat tidak unik, anggota klaster untuk tiap penyelesaian/solusi tergantung pada beberapa elemen prosedur dan beberapa solusi yang berbeda dapat diperoleh dengan mengubah satu elemen atau lebih. Solusi klaster secara keseluruhan bergantung pada variabel-variabel yang digunakan sebagai dasar untuk menilai kesamaan. Penambahan atau pengurangan variabel-variabel yang relevan dapat mempengaruhi substansi hasil analisis klaster.[5].

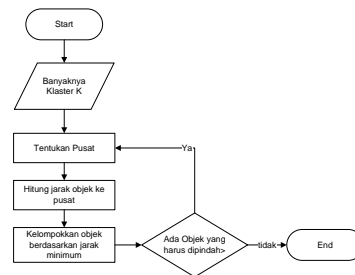
Metode Centroid Linkage adalah metode klastering dengan karakteristik hirarki yaitu proses pengklasteran yang didasarkan pada jarak antar centroidnya. Metode ini baik untuk klastering dengan normal data set distribution. Akan tetapi metode ini tidak cocok untuk data yang mengandung outlier.[4].

Algoritma metode Centroid Linkage terurut dalam langkah-langkah sebagai berikut:

1. Diasumsikan bahwa setiap data dianggap sebagai klaster, sehingga jumlah n data sama dengan jumlah c klaster.
2. Menghitung jarak klaster dengan rumus Euclidian Distance.
3. Mencari dua klaster yang mempunyai jarak centroid antar klaster yang paling minimal dan digabungkan ke dalam klaster baru.
4. Kembali ke langkah 3, dan diulangi sampai pada capaian jumlah klaster yang diinginkan.

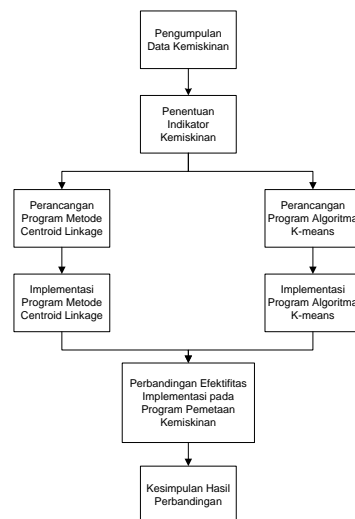
Algoritma K-means adalah algoritma klastering yang disusun dengan menentukan terlebih dahulu beberapa klaster yang dibentuk. Kemudian sebarang elemen data dalam klaster dipilih untuk dijadikan titik tengah klaster. Algoritma K-means selanjutnya melakukan langkah-langkah yaitu menentukan koordinat titik tengah setiap klaster, menentukan jarak setiap objek terhadap koordinat titik tengah, mengelompokkan objek-objek tersebut berdasarkan jarak minimumnya, langkah-langkah tersebut dilakukan berulang-ulang sehingga objeknya stabil. Algoritma K-means memiliki ketelitian yang cukup tinggi terhadap ukuran objek, sehingga algoritma ini lebih terukur dan efisien untuk pengolahan objek dalam jumlah besar. Selain itu tidak terpengaruh oleh ukuran objek.

Diagram alir berikut ini menggambarkan langkah-langkah algoritma K-means untuk menentukan koordinat titik tengah klaster hingga menemukan titik stabil.



Gambar 1 : Diagram Alir Algoritma K-means

Metode penelitian perbandingan efektifitas dilakukan dengan perancangan masing-masing metode, dilanjutkan dengan implementasi keduanya dalam sistem pemetaan kemiskinan berbasis web.



Gambar 2 :Tahapan Penelitian

OBJEK PENELITIAN. Dalam penelitian ini sesuai dengan judulnya adalah komparasi diantara dua

algoritma, yaitu Centroid Linkage dan K-means. Jadi yang menjadi objek penelitian adalah kedua algoritma tersebut, yang akan dikomparasi bagaimana efektifitasnya dalam klasterisasi data. Sedangkan data pendidikan siswa miskin adalah sasaran implementasi.

RANCANGAN PENELITIAN. Data pendidikan siswa miskin dijadikan sebagai bahan uji coba implementasi karena sebaran datanya yang mempunyai jarak relatif sama antara titik satu dengan lainnya. Data pendidikan siswa miskin disimpan dalam basis data, dijadikan sumber atau input data dalam perangkat yang disusun dengan menggunakan salah satu algoritma dan dengan data yang sama diuji coba dengan perangkat yang disusun dengan algoritma lainnya. Kemudian mengukur efektifitas kedua algoritma adalah dengan *Silhouette Coefficient*

TAHAPAN PENELITIAN .Dalam penelitian ini disusun tahapan sebagai berikut:

1. **Pengumpulan Data**, Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data kemiskinan dari berbagai indikator / variabel. Data yang diambil adalah data pendidikan siswa miskin seluruh kecamatan di Kabupaten Bekasi.
2. **Perancangan Metode Klasterisasi**, Tahapan ini merupakan proses penterjemahan metode klastering data dalam bentuk perancangan program dengan algoritma dan flowchart

yang siap untuk disusun menjadi program. Kemudian membangun konsep design, menentukan strategi pengembangan dan memilih bahasa pemrograman yang akan digunakan.

3. **Implementasi Program Klasterisasi**, Adalah tahapan pengembangan dari hasil perancangan menjadi kode kode program untuk menjasi sistem berbasis komputer. Kemudian melakukan implementasi dari data yang telah tersusun ke dalam sistem untuk klastering data, didalamnya termasuk pengujian akurasi sistem terhadap data yang sudah tersusun.
4. **Pembandingan Efektifitas Implementasi**, merupakan tahapan untuk membandingkan efektifitas implementasi pada kedua metode tersebut pada penyusunan pemetaan kemiskinan.
5. **Kesimpulan Hasil Perbandingan**, merupakan tahapan penyusunan kesimpulan hasil perbandingan kedua metode tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma K-means dapat dirumuskan langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Pilih jumlah klaster
2. Inisialisasi k pusat klaster (diberi nilai-nilai random)
3. Tempatkan setiap data/obyek ke klaster terdekat. Kedekatandua obyek ditentukan bersarkan jarak kedua obyek tersebut.Jarak paling dekat antara satu data dengan satu klastertertentu akan

menentukan suatu data masuk dalam kluster mana.

4. Hitung kembali pusat kluster dengan anggota kluster yangsekarang. Pusat kluster adalah rata-rata semua data/obyekdalam kluster
5. Tugaskan lagi setiap obyek memakai pusat kluster yang baru.Jika pusat Kluster sudah tidak berubah lagi, maka prosespengklasteran selesai.
6. Kembali ke langkah 3 sampai pusat kluster tidak berubahlagi.

Sedangkan Centroid Linkage tahapanya adalah sebagai berikut:

1. Diasumsikan setiap data sebagai kluster. Kalau n jumlah dan data c jumlah kluster berarti $c = n$.
2. Menghitung jarak antar kluster dengan *Euclidian Distance*.
3. Mencari dua kluster yang mempunyai centroid antar cluster paling minimal dan digabungkan (merge) ke dalam kluster baru (sehingga $c=c-1$).
4. Kembali ke langkah 3, dan diulangi hingga encapai kluster yang diinginkan. Atau jarak kluster 1 ke kluster 2 = jarak centroid kluster 1 ke centroid kluster 2.

Pada setiap metode Penghitungan jarak antar objek maupun antar klasternya menggunakan *Euclidian Distance* dengan persamaan sebagai berikut:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n |x_i - y_i|^2}$$

Pengelompokan jumlah siswa miskin bersekolah maupun tidak bersekolah menggunakan algoritma K-means

dan Centroid Linkage masing masing dalam tiga kelompok yaitu, kelompok rendah, sedang dan tinggi.

Pada siswa miskin bersekolah dengan menggunakan Algoritma K-means pengelompokan pada kelompok rendah terdapat di empat kecamatan, kelompok sedang di lima belas kecamatan dan kelompok tinggi di empat kecamatan. Demikian juga untuk siswa miskin tidak bersekolah dengan menggunakan agoritma yang sama, terdapat di empat kecamatan untuk kelompok rendah, kelompok sedang di lima belas kecamatan dan kelompok tinggi di empat kecamatan.

Pada siswa miskin bersekolah dengan menggunakan Centroid Linkage pengelompokan pada kelompok rendah terdapat di tujuh kecamatan, kelompok sedang di empat belas kecamatan dan kelompok tinggi di dua kecamatan. Namun untuk siswa miskin tidak bersekolah dengan menggunakan agoritma yang sama, terdapat di sembilan kecamatan untuk kelompok rendah, kelompok sedang di dua belas kecamatan dan kelompok tinggi di dua kecamatan.

Pengujian kedua metode dilakukan dengan menggunakan metode *Silhouette Coefficient* (koefisien siluet) yaitu metode pengukuran yang mengkombinasikan kohesi dan separasi. Penghitungan koefisien siluet untuk suatu titik tunggal melalui proses tiga tahap.

1. Pada objek ke i , dihitung jarak rata-rata terhadap semua objek yang lain dalam klaster, kemudian disebut dengan a_i .
2. Pada objek ke i , dihitung jarak rata-rata terhadap semua objek lain di klaster lain, yang kemudian disebut dengan b_i .
3. Koefisien siluet untuk suatu titik didapatkan dengan :

$$s = 1 - a/b \quad \text{jika } a < b$$

$$s = b/a - 1 \quad \text{jika } a \geq b$$

Nilai koefisien siluet bervariasi antara -1 dan 1. Nilai negatif tidak diinginkan sebab a_i adalah rata-rata jarak dari titik ke klaster. Nilai koefisien rata-rata setiap titik yang paling baik adalah yang semakin mendekati angka 1.

Tabel 1 : Koefisien Siluet (KS) Siswa bersekolah dengan K-means

Kecamatan	KS
Cikarang Selatan	0,797322
Cikarang Pusat	0,896462
Tambun Selatan	0,89233
Bojongmangu	0,875732
Cikarang Utara	0,395485
Cibarusah	0,447302
Cikarang Barat	0,49873
Cibitung	0,584503
Tambelang	0,642404

Muara Gembong	0,66578
Serang Baru	0,702732
Sukawangi	0,709805
Kedungwaringin	0,708606
Sukakarya	0,702762
Tarumajaya	0,687178
Setu	0,65592
Cabangbungin	0,624632
Tambun Utara	0,60683
Cikarang Timur	0,591246
Sukatani	0,259137
Karangbahagia	0,302007
Babelan	0,617684
Pebayuran	0,565316
Koefisien Siluet Rata-Rata	0,627387

Tabel 2 : Koefisien Siluet (KS) Siswa tidak bersekolah dengan K-means

Kecamatan	KS
Cikarang Selatan	0,830497
Cikarang Pusat	0,899215
Bojongmangu	0,890821
Tambun Selatan	0,882009

Tambelang	0,488187
Cikarang Barat	0,532803
Cibarusah	0,615298
Cikarang Utara	0,674214
Cabangbungin	0,714699
Serang Baru	0,752514
Sukawangi	0,755946
Tarumajaya	0,756709
Cibitung	0,75137
Sukakarya	0,720673
Setu	0,714317
Kedungwaringin	0,710758
Cikarang Timur	0,67415
Muara Gembong	0,618921
Sukatani	0,584219
Tambun Utara	-0,42031
Karangbahagia	-0,11369
Babelan	0,36494
Pebayuran	0,349444
Koefisien Siluet Rata-Rata	0,644161

**Tabel 3 : Koefisien Siluet (KS)
Siswa bersekolah dengan Centroid
Linkage**

Kecamatan	KS
Cikarang Selatan	0,719618
Cikarang Pusat	0,823974
Tambun Selatan	0,835342
Bojongmangu	0,83538
Cikarang Utara	0,76828
Cibarusah	0,722446
Cikarang Barat	0,634357
Cibitung	0,240551
Tambelang	0,436112
Muara Gembong	0,52119
Serang Baru	0,684866
Sukawangi	0,748953
Kedungwaringin	0,756511
Sukakarya	0,764332
Tarumajaya	0,769866
Setu	0,768344
Cabangbungin	0,760381
Tambun Utara	0,753658
Cikarang Timur	0,746461
Sukatani	0,601827
Karangbahagia	0,587268
Babelan	0,483688
Pebayuran	0,423125
Koefisien Siluet	0,66898

**Tabel 4 : Koefisien Siluet (KS)
Siswa tidak bersekolah dengan
Centroid Linkage**

Kecamatan	KS
Cikarang Selatan	0,67164
Cikarang Pusat	0,767566
Tambun Selatan	0,780343
Bojongmangu	0,783048
Cikarang Utara	0,76605
Cibarusah	0,745641
Cikarang Barat	0,700671

Cibitung	0,543082
Tambelang	0,311767
Muara Gembong	0,362291
Serang Baru	0,641005
Sukawangi	0,748967
Kedungwaringin	0,762306
Sukakarya	0,777829
Tarumajaya	0,792955
Setu	0,801428
Cabangbungin	0,798738
Tambun Utara	0,793493
Cikarang Timur	0,786734
Sukatani	0,643406
Karangbahagia	0,628547
Babelan	0,762035
Pebayuran	0,807777
Koefisien Siluet Rata-rata	0,703362

Tabel 5 : Rata-rata KS

K-mean	
Koefisien Siluet Bersekolah	0,627387
Koefisien Siluet Tidak Bersekolah	0,644161

Rata-rata	0,635774
Centroid Linkage	
Koefisien Siluet Bersekolah	0,66898
Koefisien Siluet Tidak Bersekolah	0,703362
Rata-rata	0,686171

KESIMPULAN

Pengelompokan data atau klastering data dengan metode hirarki khususnya Centroid Linkage ternyata lebih efektif dibandingkan dengan metode non hirarki K-means terbukti dalam data hasil uji coba diatas bahwa koefisien siluet untuk Centroid Linkage lebih mendekati nilai 1 dibanding algoritma K-means.

DAFTAR PUSTAKA

Agusta, Y. 2007. *K-means – Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait*. Jurnal Sistem dan Informatika. STIMIK STIKOM Bali, Denpasar. Vol. 3. p47-60.

Alfina, T. 2012, et al. *Analisa Metode Hierarchical Clustering, K-means dan Gabungan Keduanya dalam Cluster Data (Studi kasus : Problem Kerja Praktek Jurusan Teknik Industri ITS)*.

Jurnal Teknik ITS Vol. 1. p521-525

Andayani, S. 2007. *Pembentukan Cluster dalam Knowledge Discovery in Database dengan Algoritma K-means*. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY. Yogyakarta.

Damayanti, N. 2014, et al. *Temu Kembali Informasi Berdasarkan Lokasi Pada Dokumen yang Dikelompokkan Menggunakan Metode Centroid Linkage Hierarchical*. Jurusan Teknik Informatika. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. Tersedia : <http://repo.eepis-its.edu/>. [28 April 2014]

Ediyanto. 2013, et al. "Pengklasifikasian Karakteristik dengan Metode K-means Cluster Analysis". Buletin Ilmiah Mat. Stat. Dan Terapannya (Bimaster) FMIPA UNTAN. Volume 2 no 2 p 133-136.

Handoyo, R. 2014. Et al. *Perbandingan Metode Clustering Menggunakan Metode Single Linkage dan K-Means pada Pengelompokan Dokumen*. JSM STIMIK Mikroskil. Vol 15 No 2.

Helmi Noor, M. dan Moch Hariadi. 2009. *Image Cluster Berdasarkan Warna Untuk Identifikasi Kematangan Buah Tomat Dengan Metode Valley Tracing*. Fakultas Teknologi Industri ITS, Program Pasca Sarjana Jurusan Elektro. SemnasIF.

Wakhidah, N. 2014. "Clustering Menggunakan K-means Algorith". Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi

Netting, Kettner dan McMurtry (1993). *Social Work Macro Practice*, New York; Longman.

Suprihatin. 2011. *Klastering K-means untuk Penentuan Nilai Ujian*. Jurnal JUSI Program Studi Sistem Informasi, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Vol 1 no 1 .

Ulya, M.2011. *Modifikasi K-means berbasis Ordered Weighted Averaging (OWA) untuk Kasus Klastering*. Jurnal Agrotek Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo, Bangkalan Volume 5 No 2.

KENDALI LOGIKA FUZZY PADA PENGATURAN LAMPU LALU LINTAS BERDASARKAN *URGENCY* DAN *STOP DEGREE*

Fitria Suryatini

Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Islam “45” (UNISMA)
E-mail: fitriasuryatini88@gmail.com

Abstrak

Pengaturan lampu lalu lintas merupakan suatu metode yang penting untuk meningkatkan efisiensi pengendalian arus lalu lintas di persimpangan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang kendali logika fuzzy pada pengaturan lampu lalu lintas di sebuah persimpangan empat kaki. kendali logika fuzzy terdiri tiga buah modul fuzzy yang digunakan untuk menentukan penghentian atau penerusan fase hijau dan pemilihan fase berikutnya yang akan diaktifkan berdasarkan urgency dan stop degree. Modul fuzzy pertama, next phase berfungsi memilih fase berikutnya yang terpilih untuk aktif dan urgency degree yang menyatakan seberapa perlu fase merah diaktifkan. Modul fuzzy kedua, stop phase berfungsi menentukan stop degree yang menyatakan seberapa perlu fase hijau dihentikan. Modul fuzzy ketiga, switch phase berfungsi untuk memutuskan apakah fase hijau harus dihentikan dan berpindah ke fase berikutnya atau tidak. Kendali logika fuzzy dibuat menggunakan Fuzzy Inference System (FIS) yang telah tersedia pada aplikasi MATLAB 2014b menggunakan metode Sugeno.

Kata kunci: *pengaturan lampu lalu lintas, kendali logika fuzzy, next phase, stop phase, switch phase, MATLAB*

PENDAHULUAN

Di Indonesia, pertumbuhan jumlah kendaraan semakin meningkat. Menurut data Badan Pusat Statistik, jumlah kendaraan bermotor pada tahun 2013 mencapai 104,118 juta unit. Jumlah ini meningkat 10,33% dari tahun sebelumnya [8]. Pertumbuhan kendaraan bermotor tersebut mengakibatkan peningkatan kepadatan lalu lintas yang menjadi salah satu faktor penyebab kemacetan.

Kemacetan lalu lintas dapat diatasi dengan berbagai cara, salah satunya adalah dengan suatu rekayasa sistem untuk pengendalian

lampu lalu lintas di persimpangan yang secara otomatis menyesuaikan diri dengan kepadatan arus lalu lintas pada jalur yang diatur. Setiap jalur yang diatur pada persimpangan mendapat sinyal hijau sesuai kepadatannya. Jalur yang mempunyai kepadatan kendaraan lebih besar akan mendapatkan sinyal hijau yang lebih lama dibandingkan dengan jalur yang mempunyai kepadatan kendaraan yang lebih kecil.

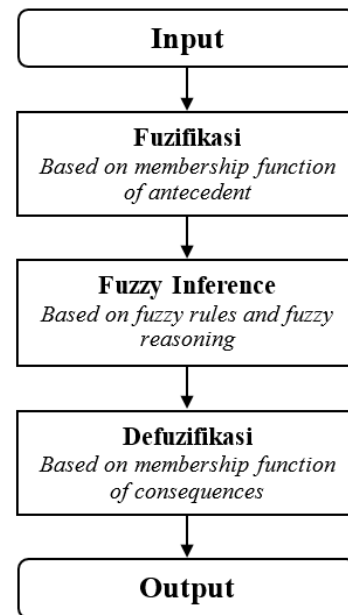
Pengendali logika fuzzy merupakan salah satu alternatif pengendali lampu lalu lintas yang bisa diterapkan berdasarkan kepadatan kendaraan. Kendali logika

fuzzy dapat menghasilkan penyalan sinyal hijau yang lebih dinamis sesuai kepadatan kendaraan yang ada pada suatu simpang jalan. Hasil penelitian Aryunto [3], Javed [2], dan Lai [8] menunjukkan bahwa penggunaan algoritma logika fuzzy meningkatkan kinerja lalu lintas dibandingkan dengan *Fixed Time* (FT) dan *Vehicle Actuated* (VA), dimana penggunaan kendali logika fuzzy dapat memperkecil waktu tundaan.

LANDASAN TEORI

Kendali logika fuzzy

Kendali logika fuzzy disebut juga *Fuzzy Inference System/ FIS* adalah sistem kendali yang menggunakan konsep teori himpunan fuzzy, aturan fuzzy *if-then*, dan fuzzy *reasoning* [10]. Pada dasarnya input FIS dapat berbentuk *fuzzy input* atau *crisp input*, tetapi output yang dihasilkan hampir selalu berbentuk *fuzzy set*. Ketika FIS digunakan sebagai pengendali, diperlukan output berbentuk *crisp*. Untuk mengubah *fuzzy set* menjadi *crisp value* dapat digunakan metode defuzifikasi [10]. FIS terdiri dari beberapa metode, pada penelitian ini digunakan FIS dengan metode Takagi Sugeno Kang. Proses penalaran fuzzy ditunjukkan pada gambar 1 [2].



Gambar 1. Struktur sistem kendali logika fuzzy

Fuzzyfikasi

Fuzzyfikasi merupakan proses memetakan nilai crisp (tegas) ke dalam himpunan fuzzy dan menentukan derajat keanggotaannya di dalam himpunan fuzzy.

Fuzzy Inference

Inferensi merupakan sistem penarikan kesimpulan dari sekumpulan kaidah fuzzy, dapat berupa input nilai eksak maupun rules dalam kaidah fuzzy. Rule based (Basis kaidah) merupakan sejumlah aturan fuzzy IF-THEN. Aturan pada model fuzzy Sugeno mempunyai bentuk [7] :

If Input 1 = x and Input 2 = y then

Output is $z = ax + by + c$

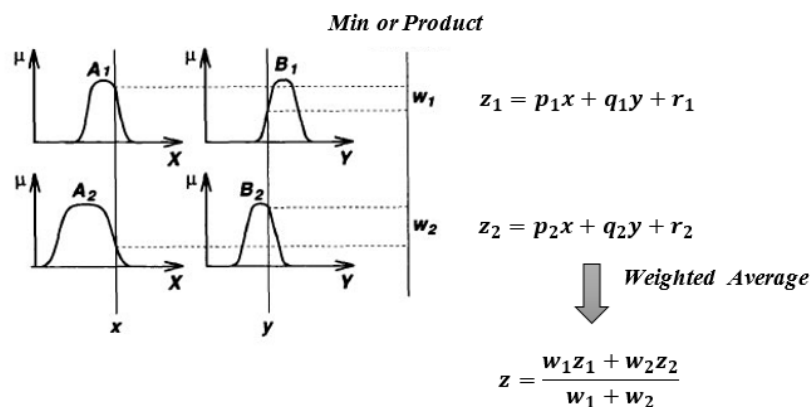
Untuk model Sugeno orde-Nol, Output level z adalah konstan ($a=b=0$).

Proses inferensi terdiri dari tiga tahapan yaitu operasi logika fuzzy, implikasi, dan agregasi. Operasi logika fuzzy merupakan proses untuk menghitung derajat kebenaran dari sekumpulan predikat fuzzy dengan konektor berupa AND, OR, atau NOT. Operasi logika fuzzy yang digunakan adalah operasi AND menggunakan metode min. Implikasi yaitu proses untuk mendapatkan hasil atau nilai (linguistik maupun kuantitatif) predikat konsekuen dari antesenden yang diberikan. Fungsi implikasi yang digunakan adalah min. Jika terdapat lebih dari satu kaidah fuzzy yang dievaluasi, keluaran semua rule dikombinasikan menjadi sebuah fuzzy set tunggal. Proses tersebut disebut agregasi.

Metode agregasi yang digunakan adalah metode max atau OR. Pada metode sugeno agregasi berupa singleton-singleton. Singleton adalah sebuah himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan: pada titik tertentu mempunyai sebuah nilai dan 0 di luar titik tersebut.

Defuzzyfikasi

Defuzzyfikasi merupakan proses memetakan besaran dari himpunan fuzzy ke dalam bentuk nilai crisp. Defuzzyfikasi pada metode Sugeno lebih sederhana, karena hanya menghitung center of single-ton. Proses penalaran fuzzy metode sugeno terdapat pada gambar 2.2 [7].



Gambar 2. Proses penalaran fuzzy metode Sugeno

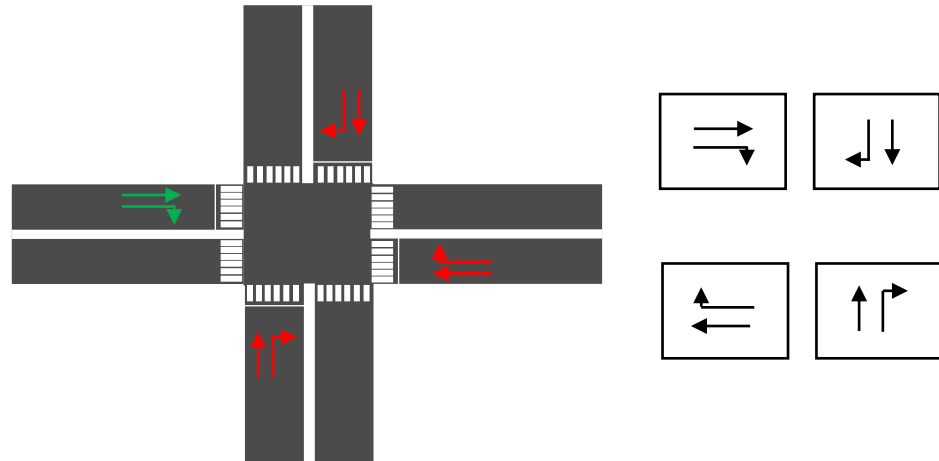
KENDALI LOGIKA FUZZY PADA PENGATURAN LAMPU LALU LINTAS

Pengendali lampu lalu lintas dirancang menggunakan logika fuzzy di persimpangan empat kaki yang

memiliki susunan fase seperti pada gambar 3. Pengendali lampu lalu lintas berbasis logika fuzzy dirancang untuk meminimumkan waktu tunda kendaraan dengan cara menentukan lamanya fase yang aktif dan memilih fase berikutnya yang

akan aktif berdasarkan kepadatan kendaraan, urutan pengaktifan fase dibuat tidak tetap, dengan kata lain

urutan fase berubah sesuai dengan kondisi lalu lintas.

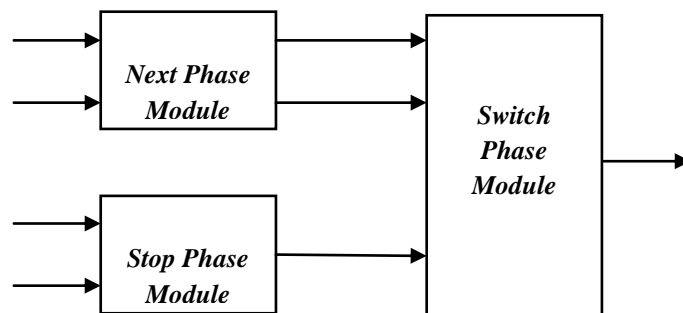


Gambar 3. Persimpangan Empat Kaki dan Kombinasi Fase

Perancangan Kendali logika fuzzy pada pengaturan lampu lalu lintas

Kendali logika fuzzy pada pengendalian lampu lalu lintas terdiri dari tiga modul fuzzy yaitu modul *Next Phase*, modul *Stop Phase*, dan modul *Switch Phase* [3]. Penalaran fuzzy yang digunakan adalah metode Takagi Sugeno Kang. Input kendali logika fuzzy pada pengendalian lampu lalu lintas terdiri dari: jumlah kendaraan fase merah (Q_R), jumlah kendaraan fase hijau (Q_G), lama waktu nyala merah/ fase yang tidak

aktif (T_R), dan lama waktu nyala hijau/ fase yang aktif (T_G). Keluaran kendali logika fuzzy pada pengendalian lampu lalu lintas adalah penghentian atau penerusan fase yang aktif dan pemilihan fase berikutnya yang akan aktif berdasarkan kepadatan kendaraan, urutan pengaktifan fase tidak tetap, dengan kata lain urutan fase berubah sesuai dengan kondisi lalu lintas. Diagram blok struktur kendali logika fuzzy terdapat pada gambar 4.

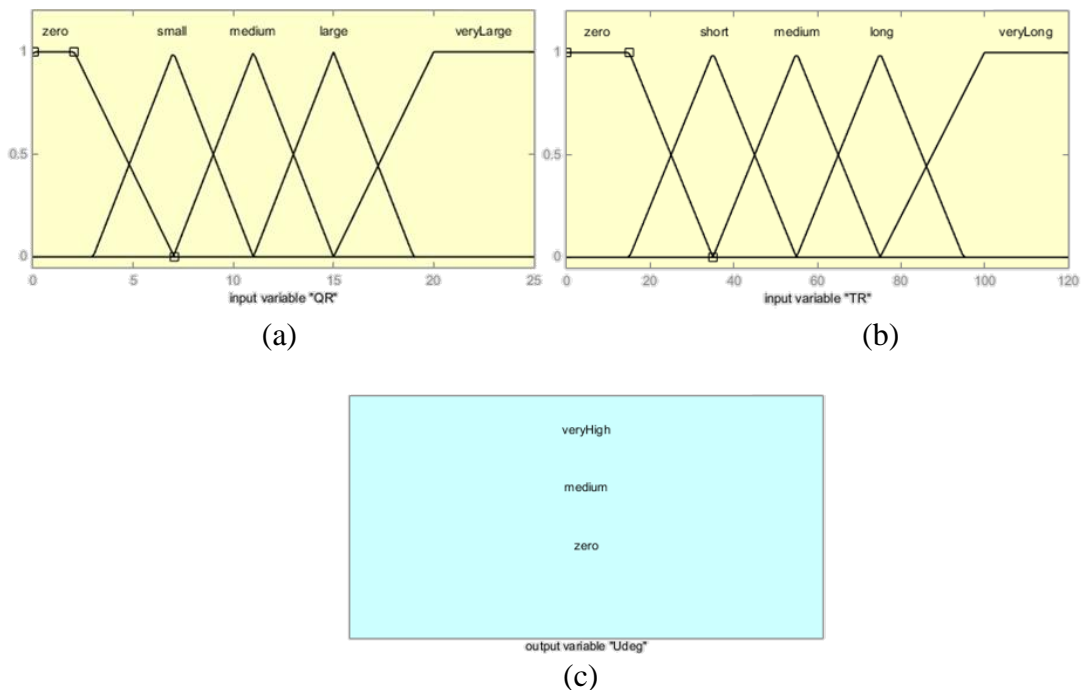


Gambar 4. Diagram blok struktur kendali logika fuzzy pada pengendalian lampu lalu lintas

Modul Next Phase

Modul next phase berfungsi memilih fase berikutnya yang akan diaktifkan. Variabel masukan pada modul next phase yaitu jumlah kendaraan pada fase merah (Q_R) dan lama waktu merah (T_R). Lama waktu merah dihitung mulai dari awal siklus. Keluaran yang dihasilkan yaitu fase berikutnya yang terpilih untuk aktif (*selected phase*, S_p) dan *urgency degree* (U_{deg}) yang

menyatakan seberapa perlu fase merah segera diaktifkan. *Urgency degree* sebanding dengan jumlah kendaraan dan lama waktu merah. Semakin banyak jumlah kendaraan dan semakin lama waktu merah, maka semakin mendesak fase tersebut untuk segera diaktifkan. Fungsi keanggotaan yang digunakan adalah segitiga dan trapesium (input), dan singleton (output), diperlihatkan pada gambar 5.



Gambar 5. (a) Fungsi Keanggotaan Q_R ; (b) T_R ; dan (c) U_{deg}

Gambar 5 memperlihatkan fungsi keanggotaan modul *next phase*. Y-axis menunjukkan derajat keanggotaan dari masing-masing variabel fuzzy. X-axis gambar 5.a

menunjukkan input jumlah kendaraan, gambar 5.b input lama waktu merah, dan gambar 5.c output *urgency degree*. Masing-masing input dan output mempunyai variable

linguistik yang berbeda, jumlah kendaraan (Q_R) {Zero (Z), Small (S), Medium (M), Large (L), Very Large (VL)}, lama waktu merah (T_R) {Zero (Z), Short (S), Medium (M), Long (L), Very Long (VL)}, dan Urgency degree (U_{deg}) {Zero (Z), Medium (M), Very High (VH)}. Nilai fungsi keanggotaan diperoleh sesuai dengan kondisi lalu lintas. Lebar dan titik tengah fungsi keanggotaan dapat diubah-ubah sesuai dengan kondisi lalu lintas di persimpangan yang diatur.

Beberapa contoh kaidah “Jika-Maka” yang digunakan pada modul *next phase*:

Jika $Q_R = Large$ dan $T_R = Long$
maka $U_{deg} = Very High$
Jika $Q_R = Large$ dan $T_R = Zero$ maka
 $U_{deg} = Medium$
dimana Q_R dan T_R merupakan anteseden, dan U_{deg} merupakan konsekuen. Pada modul *next phase* terdapat dua input, dimana masing-masing input mempunyai lima fungsi keanggotaan sehingga basis kaidah yang digunakan adalah sebanyak 25. Basis kaidah diperlihatkan dalam bentuk matrik yang ditunjukkan pada tabel 1.

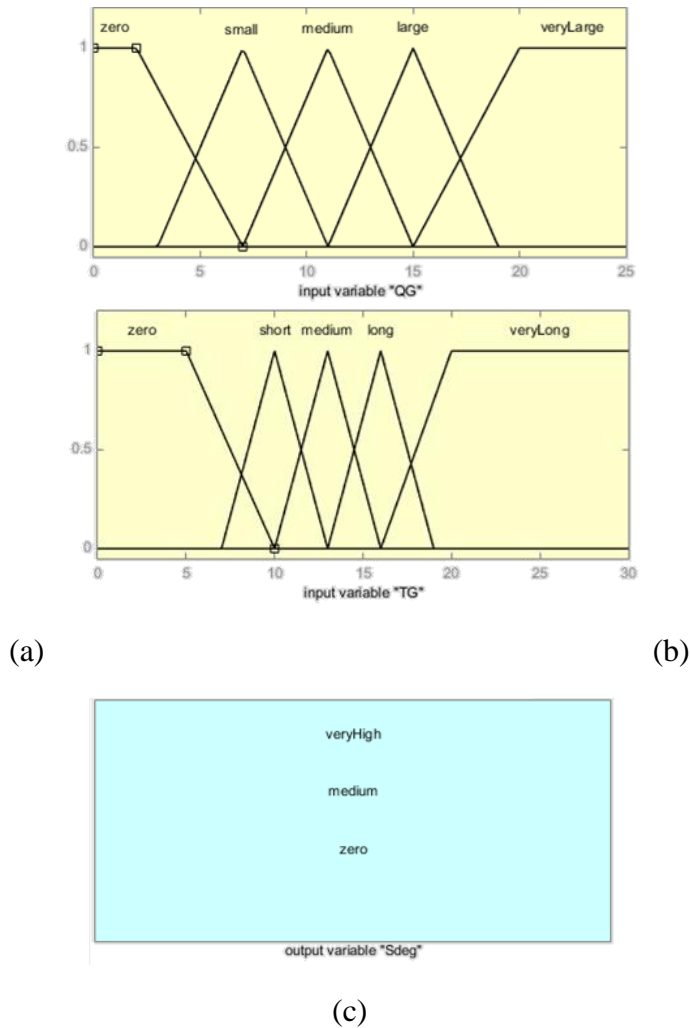
Tabel 1. Basis kaidah modul *next phase*

T_R	Q_R				
	Z	S	M	L	VL
Z	Z	Z	Z	M	M
S	Z	Z	M	M	M
M	Z	M	M	VH	VH
L	M	M	M	VH	VH
VL	M	M	VH	VH	VH

Modul Stop Phase

Modul *stop phase* berfungsi menentukan *stop degree* yang menyatakan seberapa perlu fase yang sedang aktif dihentikan. Masukan dari modul *stop phase* adalah jumlah kendaraan pada fase hijau (Q_G) dan lama waktu hijau (T_G). Keluaran dari modul *stop phase* adalah *stop degree*

(S_{deg}), dimana semakin besar jumlah kendaraan semakin kecil *stop degree* dan semakin lama waktu hijau semakin tinggi *stop degree*. Fungsi keanggotaan yang digunakan adalah segitiga dan trapesium (input), dan singleton (output), diperlihatkan pada gambar 6.



Gambar 6. (a) Fungsi keanggotaan Q_G ; (b) T_G ; dan (c) S_{deg}

Gambar 6 memperlihatkan fungsi keanggotaan modul *stop phase*. Y-axis menunjukkan derajat keanggotaan dari masing-masing variabel fuzzy. X-axis gambar 6.a menunjukkan input jumlah kendaraan, gambar 6.b input lama waktu hijau, dan gambar 6.c output *urgency degree*. Masing-masing input dan output mempunyai variable linguistik yang berbeda, jumlah kendaraan (Q_G) {Zero (Z), Small (S), Medium (M), Large (L), Very Large (VL)}, lama waktu hijau (T_G) {Zero (Z), Short (S), Medium (M), Long (L), Very Long (VL)}, dan *Stop degree* (S_{deg}) {Zero (Z), Medium (M), Very High (VH)}. Nilai fungsi keanggotaan diperoleh sesuai dengan kondisi lalu lintas.

Beberapa contoh kaidah “Jika-Maka” yang digunakan pada modul *stop phase*:

Jika $Q_G = Large$ dan $T_G = Long$
maka $S_{deg} = Medium$

Jika $Q_G = Large$ dan $T_G = Zero$ maka
 $S_{deg} = Very High$

dimana Q_G dan T_G merupakan anteseden, dan S_{deg} merupakan konsekuen. Pada modul *stop phase*

terdapat dua input, dimana masing-masing input mempunyai lima fungsi keanggotaan sehingga basis kaidah yang digunakan adalah sebanyak 25.

Basis kaidah diperlihatkan dalam bentuk matrik yang ditunjukkan pada tabel 2.

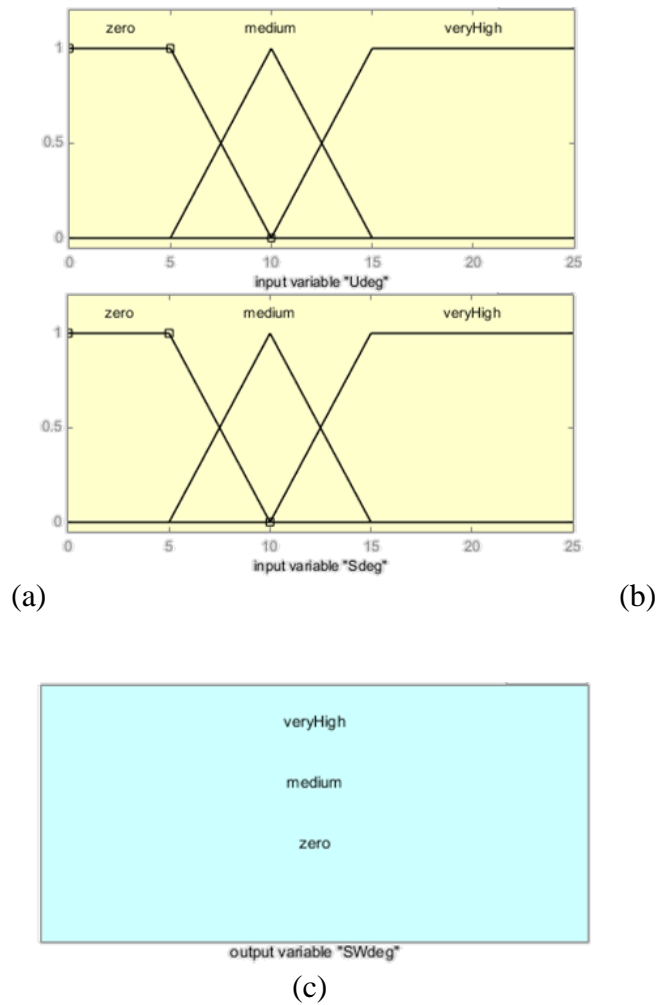
Tabel 2. Basis kaidah modul *stop phase*

G_T	Q_R				
	Z	S	M	L	VL
Z	M	M	Z	Z	Z
S	M	M	M	Z	Z
M	M	M	M	Z	Z
L	VH	VH	M	M	M
VL	VH	VH	VH	M	M

Modul Switch Phase

Modul *switch phase* berfungsi untuk memutuskan apakah fase aktif harus dihentikan dan berpindah ke fase berikutnya atau tidak. Masukan dari modul *switch phase* adalah keluaran dari dua modul sebelumnya, yaitu *Urgency degree* (U_{deg}) yang merupakan keluaran dari modul *Next Phase* dan *Stop degree* (S_{deg}) yang merupakan keluaran dari modul *Stop Phase*. Keluaran dari modul *switch*

phase adalah *Switch degree* (SW_{deg}) yang menyatakan derajat penghentian fase. Penentuan *Switch degree* didasarkan pada *Urgency degree* dan *Stop degree*, dimana semakin tinggi *Urgency degree* dan/atau *Stop degree* maka semakin tinggi *Switch degree*. Fungsi keanggotaan yang digunakan adalah segitiga dan trapesium (input), dan singleton (output), diperlihatkan pada gambar 7.



Gambar 7. (a) Fungsi keanggotaan U_{deg} ; (b) S_{deg} ;dan (c) SW_{deg}

Gambar 7 memperlihatkan fungsi keanggotaan modul *switch phase*. Y-axis menunjukkan derajat keanggotaan dari masing-masing variabel fuzzy. X-axis gambar 7.a menunjukkan input *urgency degree*, gambar 7.b input *stop degree*, dan gambar 7.c output *switch degree*. Masing-masing input dan output mempunyai variable linguistik yang sama, {Zero (Z), Medium (M), Very High (VH)}. Nilai fungsi keanggotaan diperoleh sesuai dengan kondisi lalu lintas.

Beberapa contoh kaidah “Jika-Maka” yang digunakan pada modul *switch phase*:

Jika $U_{deg} = \text{Very High}$ dan $S_{deg} = \text{Very High}$ maka $SW_{deg} = \text{Very High}$

Jika $U_{deg} = \text{Zero}$ dan $S_{deg} = \text{Zero}$ maka $SW_{deg} = \text{Zero}$

dimana U_{deg} dan S_{deg} merupakan anteseden, dan SW_{deg} merupakan konsekuen. Pada modul *switch phase* terdapat dua input, dimana masing-masing input mempunyai tiga fungsi keanggotaan sehingga basis kaidah yang digunakan adalah sebanyak sembilan. Basis kaidah diperlihatkan

dalam bentuk matriks yang ditunjukkan pada tabel 3.
Tabel 3. Basis kaidah modul *switch phase*

S_{deg}	U_{deg}		
	Z	M	VH
Z	Z	Z	M
M	Z	M	VH
VH	M	VH	VH

HASIL DAN PEMBAHASAN

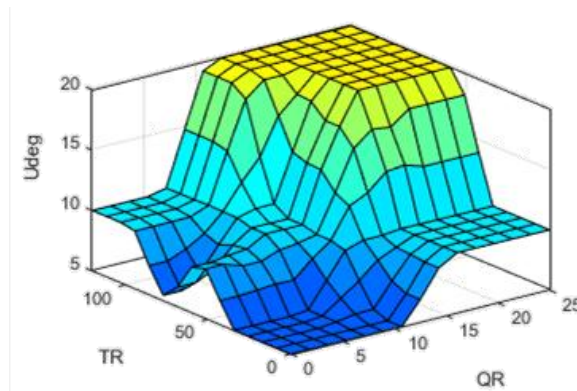
Pengujian Modul *Next Phase*

Pada modul *next phase* terdapat dua parameter masukan, yaitu jumlah kendaraan pada jalur yang tidak aktif dan waktu lamanya lampu merah menyala. Parameter keluaran modul *next phase* adalah *urgency degree* yaitu kondisi yang lebih diutamakan untuk segera

diaktifkan (lampu hijau dinyalakan). Pengujian dilakukan pada fuzzylogic Toolbox MATLAB dengan memberikan berbagai nilai jumlah kendaraan dan lama nyala merah untuk melihat akurasi nilai *urgency degree*. Hasil pengujian modul *next phase* dengan data acak dapat dilihat pada tabel 4 sedangkan grafik hasil pengujian terdapat pada gambar 8.

Tabel 4. Pengujian modul *next phase*

Input		Output
Jumlah Kendaraan (Q_R)	Lama Waktu Merah (T_R)	<i>Urgency Degree</i> (U_{deg})
2	5	5
12	55	12,5
15	75	20
25	125	20
23	10	10
16	40	13,2
13	6	7,5
10	10	5
6	100	10
4	75	6,47



Gambar 8. Grafik pengujian modul *next phase*

Hasil pengujian modul *next phase* yang terlihat pada gambar 8 menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah kendaraan pada jalur yang tidak aktif dan semakin lama nyala merah maka nilai *urgency degree* semakin tinggi, artinya semakin mendesak fase pada jalur tersebut untuk segera diaktifkan.

Pengujian modul *stop phase*

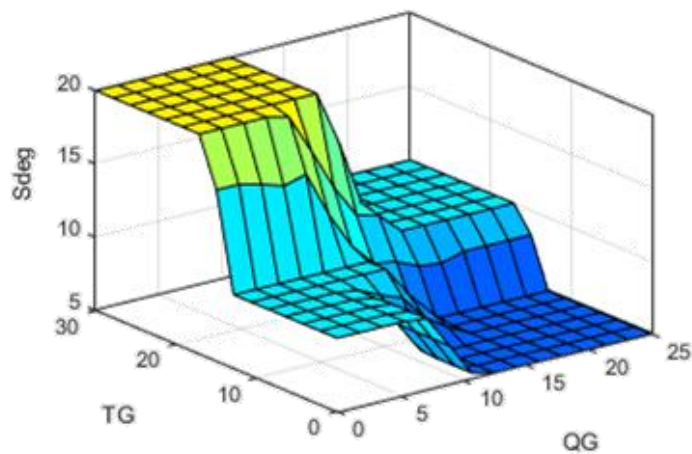
Pada modul *stop phase* terdapat dua parameter masukan,

yaitu jumlah kendaraan pada jalur yang aktif dan waktu lamanya lampu hijau menyala. Parameter keluaran modul *stop phase* adalah *stop degree* yaitu kondisi untuk mempertahankan lampu hijau fase yang sedang aktif. Pengujian dilakukan pada fuzzylogic Toolbox MATLAB. Hasil pengujian modul *stop phase* dengan data acak dapat dilihat pada tabel 5 dan grafik hasil pengujian terdapat pada gambar 9

Tabel 5. Pengujian modul *stop phase*

Input		Output
Jumlah Kendaraan (Q_G)	Lama Waktu Hijau (T_G)	Stop Degree (S_{deg})
2	5	10
10	15	11,7
12	17	11,8
13	19	15

16	20	10
25	30	10
20	5	5
23	10	5
7	30	20
3	25	20



Gambar 9. Grafik pengujian modul *stop phase*

Hasil pengujian modul *stop phase* yang terlihat pada gambar 9 menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah kendaraan pada jalur yang sedang aktif dan semakin lama nyala hijau maka nilai *stop degree* semakin tinggi, artinya semakin mendesak fase pada jalur tersebut untuk dinon-aktifkan.

Pengujian Modul *Switch Phase*

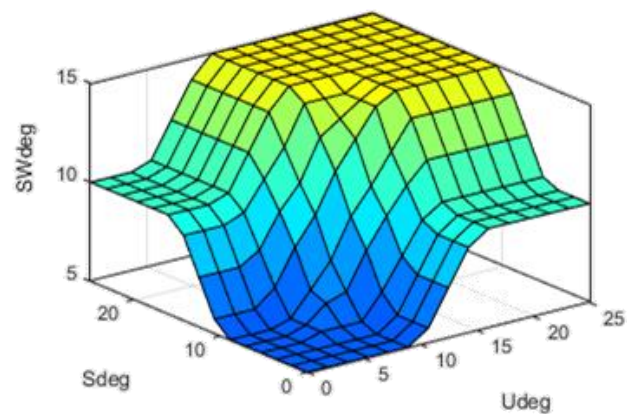
Pada modul *switch phase* terdapat dua parameter masukan,

yaitu *urgency degree*, dan *stop degree*. Parameter keluaran modul *switch phase* adalah *switch degree* yaitu kondisi yang menentukan apakah fase yang sedang aktif dipertahankan atau pindah ke fase berikutnya. Pengujian dilakukan pada fuzzylogic Toolbox . MATLAB Hasil pengujian modul *switch phase* dengan data acak dapat dilihat pada tabel 6 dan grafik hasil pengujian terdapat pada gambar 10.

Tabel 6. Pengujian modul *Switch phase*

Input	Output
-------	--------

<i>Urgency Degree (U_{deg})</i>	<i>Stop Degree (S_{deg})</i>	<i>Switch Degree (SW_{deg})</i>
0	5	5
3	12	7
5	20	10
7,5	6	5,71
10	10	10
13	25	15
15	7,5	12,5
17	3	10
20	14	15
25	22	15



Gambar 10. Grafik pengujian modul *switch phase*

Hasil pengujian modul *switch phase* yang terlihat pada gambar 10 menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai *urgency degree* dan semakin tinggi nilai *stop degree* maka *switch degree* semakin tinggi, artinya semakin mendesak fase yang sedang

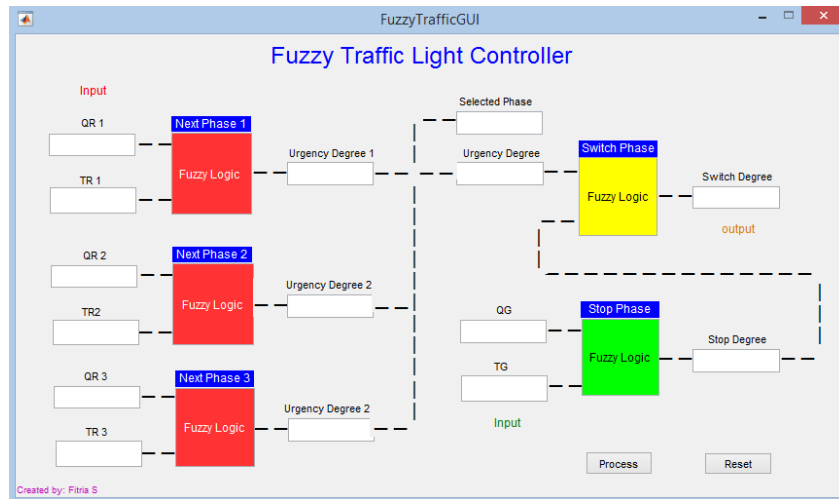
aktif untuk dihentikan dan berpindah ke fase berikutnya yang terpilih.

Pengujian modul kendali logika fuzzy

Pengujian dilakukan melalui simulasi kendali logika fuzzy pada GUI MATLAB. Pada penelitian ini

persimpangan lalu lintas yang digunakan adalah simpang empat yang terdiri dari empat fase seperti yang terdapat pada gambar 3, sehingga digunakan tiga modul *next*

phase, satu modul *stop phase*, dan satu modul *switch phase*. Simulasi kendali logika fuzzy pada GUI MATLAB terdapat pada gambar 11.



Gambar 11. Simulasi modul kendali logika fuzzy pada pengendalian lampu lalu lintas

Pada modul kendali logika fuzzy ini terdapat delapan parameter masukan, yaitu jumlah kendaraan pada jalur non-aktif 1, 2, dan 3, lama waktu merah pada jalur 1,2, dan 3, jumlah kendaraan pada jalur aktif, dan lama waktu hijau. Parameter keluarannya adalah *switch degree* serta *selected fase* (fase yang terpilih untuk diaktifkan). Pemilihan fase berikutnya yang akan aktif ditentukan dengan membandingkan

nilai *Urgency degree* setiap fase yang belum aktif, fase yang memiliki nilai *Urgency degree* terbesar akan terpilih sebagai *selected fase*. Jika nilai fase-fase yang belum aktif mempunyai nilai *Urgency degree* yang sama, maka *selected fase* akan dipilih berdasarkan jumlah kendaraan terpadat dan lama waktu merah terbesar. Hasil pengujian modul kendali logika fuzzy dengan data acak dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Pengujian modul kendali logika fuzzy

Input								Output	
<i>Non-Active Phase</i>						<i>Active Phase</i>		<i>Switch Degree</i>	<i>Selected Phase</i>
NC1	RT1	NC2	RT2	NC3	RT3	NC4	GT		
10	43	0	28	3	13	7	10	15	1
5	10	0	38	0	23	11	4	5	2
13	52	5	37	2	17	12	15	13.33	1
5	46	4	5	10	26	3	15	15	3
7	30	1	12	9	54	5	10	15	3
3	19	5	35	8	3	10	1	5	2
15	31	10	33	1	6	25	30	15	2
3	50	6	13	10	13	7	5	6.67	1
10	13	11	36	13	24	17	15	13.33	2
5	70	20	26	25	33	2	15	15	3
13	24	19	35	7	16	24	14	11.67	2
1	6	2	15	1	30	15	30	5	2
10	25	5	90	5	17	3	6	10	1
11	15	17	15	12	15	21	5	5	2
20	11	18	15	25	14	19	30	10	3

Hasil pengujian modul kendali logika fuzzy pada tabel 7 menunjukkan bahwa *selected phase* yang merupakan fase yang terpilih untuk aktif diperoleh dari jumlah kendaraan dan/atau waktu nyala merah terbesar pada fase-fase tidak aktif. Sedangkan nilai *switch degree* dipengaruhi oleh jumlah kendaraan fase aktif, jumlah kendaraan fase-fase yang tidak aktif, nyala merah fase-fase tidak aktif, dan nyala hijau fase aktif, dimana jika jumlah kendaraan fase tidak aktif dan/atau waktu nyala merah lebih besar dari jumlah kendaraan fase aktif dan/atau waktu nyala hijau maka nilai *switch degree* akan semakin besar yang artinya semakin mendesak fase tidak aktif untuk segera diaktifkan.

KESIMPULAN

Kendali logika fuzzy dapat diterapkan pada pengendalian lampu lalu lintas, dimana pada penelitian ini digunakan tiga modul fuzzy yaitu modul *Next Phase*, modul *Stop Phase*, dan modul *Switch Phase*, yang digunakan untuk menghitung nilai keluaran fuzzy pada fase-fase yang tidak aktif dan fase aktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kendali logika fuzzy dapat mengendalikan lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan kendaraan dan lama nyala lampu merah dan hijau, dan urutan pengaktifan fase dapat dibuat tidak tetap.

SARAN

Peneliti selanjutnya dapat mengembangkan kendali logika fuzzy untuk persimpangan terkoordinasi. Jadi kendali logika fuzzy tidak hanya dibuat untuk satu persimpangan saja tetapi dapat

mengendalikan beberapa persimpangan yang saling terkoordinasi sehingga diharapkan mampu memberikan kinerja yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmed Bilal, An Intelligent Traffic Controller Based on Fuzzy Logic, *International Journal of Innovation in the Digital Economy (IJIDE)*, vol. 5, issue 1, pages 31-40, 2014.
- [2] Alam, J., Pandey, M.K., Ahmed, H., Intelligent Traffic Light Control System for Isolated Intersection Using Fuzzy Logic, *Conference on Advances in Communication and Control Systems*, 209-215, 2013.
- [3] Aryuanto, *Aplikasi dan Perancangan Logika Tersamar pada Pengendali Lampu Lalu Lintas di Persimpangan Lewat Jenuh*, Tesis Magister, Institut Teknologi Bandung, 2002.
- [4] Direktorat Jenderal Bina Marga, *MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia)*, Departemen Pekerjaan Umum, 1997.
- [5] George, A. M., Shetty, P. S., Fuzzy Controller for an Image Based Traffic System, *International Journal of Management, IT and Engineering*, 2(6), 291-305, 2012.
- [6] Hidayati, Q., *Pengolahan Citra Digital pada Pengendalian Lalu Lintas Berbasis Menggunakan Blob Detection*, Tesis Magister, Institut Teknologi Bandung, 2015.

- [7] Jang, J. S. R., Sun, C. T., Mizutani, E., *Neuro-Fuzzy and Soft Computing*, pp. 13-89, Prentice-Hall International Inc, United States of America, 1997.
- [8] Kantor Kepolisian Republik Indonesia, *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis tahun 1987-2013*, <http://www.bps.go.id/linkTabelStatistik/view/id/1413>, 27 Februari 2015.
- [9] Rhung, L. G., Soh, A. C., Rahman, R. Z. A., Hassan, M. K., Fuzzy Traffic Light Controller Using Sugeno Method for Isolated Intersection, *Proceedings of IEEE Student Conference on Research and Development*, 501-504, 2009.
- [10] Sivanandam, S. N., Sumathi, S., Deepa, S. N., *Introduction to Fuzzy Logic using MATLAB*, pp 118-127, New York, 2007.
- [11] Zarandi, M. H. F., Rezapour, S., A Fuzzy Signal Controller for Isolated Intersections, *Journal of Uncertain Systems*, 3(3), 174-182, 2009.

PENGATURAN GAS METERING STATION MENGGUNAKAN PID DAN NEURO FUZZY

Seta Samsiana, Sri Sulastri
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Islam “45” (UNISMA)
Jl. Cut Meutia No. 83 Bekasi, Indonesia
Telp. 021-88344436, 021-8802015 Ext. 124

ABSTRAK

PID dan Neuro Fuzzy merupakan dua metode yang sering digunakan untuk melakukan perancangan pengendalian pada suatu plant. Kedua komponen dari metode ini bukanlah merupakan pesaing satu dengan yang lainnya, karena masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan yang berbeda. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan metode PID dan Neuro Fuzzy dalam melakukan pengendalian tekanan pada Gas Metering Station. Berdasarkan hasil penelitian dan simulasi dapat disimpulkan bahwa uji simulasi pengendali PID, menunjukkan kecepatan respon pada detik ke 6 detik tetapi masih diikuti adanya overshoot 31 kg/cm². Settling Time terjadi pada detik ke 28, set point 25 kg/cm². Pada simulasi neuro fuzzy menunjukkan respon sistem pada detik ke 8, settling time dan set point terkendali pada keluaran 25 kg/cm² atau sesuai dengan nilai setpoint yang dikendalikan dan tidak terjadi overshoot. Pengendali neuro fuzzy menunjukkan sistem lebih stabil merespon gangguan eksternal seperti perubahan set point dan perubahan beban pada sistem maupun gangguan internal seperti perubahan parameter plant dapat diatasi dengan baik, sehingga kondisi off spec tidak akan terjadi.

Kata Kunci: *PID, Neuro Fuzzy, Gas metering station*

ABSTRACT

PID and Fuzzy Neuro is a frequently used two methods to perform the design of controls at a plant. The second component of this method is not a competitor to each other, because each has different advantages and disadvantages. This research was conducted on the comparative methods and Neuro Fuzzy PID in controlling the pressure in Gas Metering Station. Based on the results of research and simulation can be concluded that the test simulation, PID controller, showing the speed of response in seconds to 6 seconds but still followed the existence of overshoot the 31 kg/cm². Settling Time occurs on the second set point to 28, 25 kg/cm². On fuzzy neuro simulation shows the system response in seconds to 8, settling time and set point controlled on exodus 25 kg/cm² or in accordance with the setpoint value is controlled and overshoot does not occur. Neuro fuzzy controller shows a more stable system respond to external disturbances such as change of set point and change the load on the system or internal disturbances

such as changes to the parameters of the plant can be overcome by haik, so conditions off spec will not happen.

Keywords: *PID, Neuro Fuzzy, Gas metering station*

PENDAHULUAN

Tujuan utama dari suatu sistem adalah untuk mendapatkan optimasi atau respon yang baik dalam pengendalian. Metode kendali, diantaranya adalah sistem kendali PID dan sistem kendali neuro fuzzy. Kedua sistem kontrol ini banyak dipakai saat ini. Salah satu aplikasi terapan yang digunakan adalah dalam pengendalian tekanan pada gas metering station. State of the art penelitian ini penulis mengambil penelitian terdahulu berjudul "Penerapan Neuro Fuzzy pada Pengendali Tekanan Gas Metering Station" dan sebagai panduan ataupun pengembangan penelitian yang dilakukan, contoh yang diambil berupa jurnal-jurnal mengenai system kontrol, neuro fuzzy, dan tentang PID, antara lain jurnal yang berhasil peneliti dapatkan dari berbagai beberapa sumber. Berdasarkan dari jurnal-jurnal yang penulis dapatkan, maka penulis dapat menarik kesimpulannya bahwa sistem kontrol adalah proses pengaturan/pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (variabel, parameter). Sistem kendali PID tersusun atas sistem kendali *Proporsional, Integral* dan *Derivatif*. Kendali neuro fuzzy berbeda dengan sistem kendali PID, dimana pada sistem kendali ini tidak mempunyai ketergantungan pada variabel-variabel tertentu, maka dalam penelitian ini peneliti melakukan

perbandingan dengan metode-metode yang dipakai dari jurnal-jurnal terdahulu PID dan Neuro fuzzy dalam pengendalian Gas Metering Station. Gas metering terletak pada off site unit produksi. Fungsi dari gas metering adalah mengukur seberapa besar gas alam yang diterima, dimana gas metering ini juga sebagai cross check besarnya gas alam yang diterima dari supplier ke suatu unit produksi. Aksi pengendalian gas metering yang ada masih menggunakan *controller konvensional* atau PID. Pada penelitian saat ini akan dilakukan perbandingan sistem *controller* PID dan neuro fuzzy sebagai pengendali tekanan pada Gas Metering Station, untuk selanjutnya bisa diketahui manakah metode yang lebih baik dalam pengendali tekanan pada Gas Metering Station. Permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimana hasil pengaturan dan optimasi yang didapatkan dari dua sistem pengendalian tekanan, PID dan neuro fuzzy pada plant gas metering station. Dalam penelitian ini, pada pelaksanaannya diberi batasan-batasan, antara lain:

1. Plant pengendalian tekanan pada sistem Gas Metering Station
2. Perangkat lunak yang digunakan adalah Matlab Versi 7. Release 13 dan menggunakan fasilitas

Simulink Real Time Windows Target.

3. Penentuan kombinasi kendali PID dilakukan dengan metode *try and error*.

Tujuan dan manfaat penelitian ini adalah memperoleh perbandingan kinerja kendali PID dan neuro fuzzy. Berdasarkan hasil perbandingan dua pengendalian ini akan diperoleh performansi sistem, sebagai rekomendasi bagi pengguna pengendalian untuk menentukan metode sistem manakah yang lebih baik dalam pengendalian GSM.

TINJAUAN PUSTAKA

PID (*Proportional Integral Derivative*)

Pengontrol PID (*Proportional Integral Derivative*) merupakan salah satu jenis pengontrol yang paling banyak digunakan di industri sekarang ini. Pengontrol PID terdiri dari tiga komponen, yaitu komponen Proporsional (P), komponen Integral (I) dan komponen Derivatif (D).

Kontroler Proporsional (P)

Komponen P (Proporsional) mengeluarkan sinyal kontrol yang besarnya proporsional

Pengaruh pada sistem :

1. Menambah atau mengurangi kestabilan.
2. Dapat memperbaiki respon transien khususnya : rise time, settling time
3. Mengurangi (bukan menghilangkan) Error steady state

Kontroler Proporsional memberi pengaruh langsung (sebanding) pada error. Semakin besar error, semakin besar sinyal kendali yang dihasilkan

kontroler. Untuk lebih jelasnya maka lihat gambar berikut.

Kontroler Integral (I)

Komponen integral berfungsi untuk menghilangkan offset untuk kondisi beban atau gangguan yang berubah. Aksi integral lazim juga disebut *automatic reset (automatic bias setting)*. Seperti telah dibahas sebelumnya bahwa pengontrol P akan memberikan aksi kontrolnya apabila ada masukan sinyal kesalahan. Aksi integral akan menyebabkan akan menyebabkan pengontrol untuk mengeluarkan sinyal kontrol yang sebanding dengan besarnya *error*. Pengontrol akan terus mengeluarkan sinyal, walaupun *error* telah mencapai nol.

Pengaruh pada sistem :

1. Menghilangkan Error Steady State
2. Respon lebih lambat (dibandingkan dengan P)
3. Dapat Menambah Ketidakstabilan (karena menambah orde pada sistem)

Kontroler Derivatif (D)

Pada dasarnya, pengontrol PI saja tidaklah cukup untuk menghasilkan respons pengontrol yang lebih cepat. Oleh karena itu, masih diperlukan skema pengontrolan yang dapat memberikan respons pengontrol yang lebih cepat. Pengontrol PI lebih lambat karena komponen I harus menunggu dalam selang waktu tertentu agar dapat mengeluarkan output. Penggunaan komponen D, yang dinyatakan dengan besaran T_d (derivative time) berbanding lurus dengan besarnya output pengontrol. Komponen D tidak dapat berdiri sendiri, karena komponen D

memerlukan input agar dapat mengeluarkan output. Untuk itu komponen D biasanya dikombinasikan dengan P dan PI. Akan tetapi, komponen D, tidak dapat dipakai untuk Process Variable yang beriak (mengandung banyak noise). Sehingga didalam aplikasinya, pengontrol PD atau PID tidak sebanyak pengontrol P atau PI Pengaruh pada sistem :

1. Memberikan efek redaman pada sistem yang berosilasi
2. Memperbaiki respon transien
3. D hanya berubah saat ada perubahan error, sehingga saat ada error statis D tidak beraksi. Sehingga D tidak boleh digunakan sendiri

Besarnya sinyal kontrol sebanding dengan perubahan error (e) Semakin cepat error berubah, semakin besar aksi kontrol yang ditimbulkan. Didalam operasinya, parameter-parameter pengontrol PID harus terlebih dulu diatur untuk mendapatkan respons pengontrol sesuai dengan yang diinginkan. Setiap kekurangan dan kelebihan dari masing-masing pengontrol P, I dan D dapat saling menutupi dengan menggabungkan ketiganya secara paralel menjadi pengontrol proporsional plus integral plus diferensial (pengontrol PID). Elemen-elemen pengontrol P, I dan D masing-masing secara keseluruhan bertujuan :

1. mempercepat reaksi sebuah sistem mencapai *set point*-nya
2. menghilangkan *offset*
3. menghasilkan perubahan awal yang besar dan mengurangi *overshoot*.

Neuro Fuzzy

Neuro-fuzzy sebenarnya merupakan penggabungan dari dua studi utama yaitu fuzzy logic dengan aplikasi neuro computing. Masing-masing memiliki cara dan proses tersendiri, akan tetapi tetap dapat dipadukan sehingga menghasilkan performa kerja yang selaras. Dalam hal ini, penggunaan neuro computing dan fuzzy logic dapat dipadukan menghasilkan Neuro Fuzzy atau Fuzzy Neural Network. Penggabungan ini dilakukan karena manusia memiliki nalar dan proses pembelajaran yang bisa dikatakan memiliki nilai kekaburan. Nilai kekaburan ini membuat penilaian manusia akan suatu hal menjadi tidak terlalu konstan atau kaku untuk sebuah kondisi atau objek. Dengan hal ini, komputer akan mampu untuk melakukan proses pembelajaran yang lebih baik lagi.

Model Neuro Network

Model Neuro-Fuzzy terdiri dari jaringan neuron, masing-masing neuron bekerja dengan input vektor, weight vektor yang sesuai dengan input vektor, bias skalar, fungsi transfer, dan sebuah output vektor. Artificial Neural Network mungkin terdiri dari satu atau lebih neuron di masing-masing layer. Di sebuah network, lapisan terakhir disebut output layer, dan semua layer sebelumnya disebut hidden layer. Pada hidden layer, output layer menjadi input layer dari layer selanjutnya. Fungsi operasi dari sebuah neuron mengubah input menjadi output..

Matlab

Sebuah sistem kontrol yang dirancang, perlu dianalisa terlebih dahulu untuk mendapatkan gambaran

respon sistemnya. Gambaran tersebut meliputi :

1. Respon sistem terhadap berbagai macam input (step function, rampfunction, dan impulse function, dll), termasuk jika adanya gangguan dari luar.
2. Kestabilan sistem (metode : root locus, frekuensi respon, state space).
3. Respon sistem terhadap berbagai macam jenis kontroler (P, I, D, dan/atau kombinasinya).

Matlab sebagai bahasa komputasi teknis memberikan berbagai kemudahan dalam mempelajari dan mendisain suatu sistem control. Matlab memberikan keluaran yang berupa analisis grafik dari perilaku suatu sistem control berdasarkan metode yang digunakan.

Pada program Matlab tersedia fasilitas Simulink, dengan simulink kita bisa mensimulasikan plant, sistem, dan lain sebagainya, kita dapat menganalisa error dari model yang kita buat dengan melihat tampilan grafik yang merupakan hasil komputasi dari fungsi transfer yang kita rancang Dengan simulink ini pula penulis dapat membuat simulasi fuzzy logic dan neuro fuzzy gas metering station.

METODELOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif korelasional dengan pendekatan kuantitatif berupa pengumpulan dan pengukuran data yang berbentuk angka atau pendekatan kualitatif berupa hasil simulasi. Metode deskriptif lebih luas dari metode

survey, sehingga metode survey merupakan bagian dari penelitian deskriptif. Terkait dengan ini Sukmdiana, N.S, (2011), berpendapat bahwa :

1. Deskripsi merupakan hal alamiah sesuai kenyataan kehidupan.
2. Deskriptif mencakup makna lebih luas (kuantitatif dan kualitatif).
3. Lebih lengkap dari metode survey dengan observasi dan studi dokumenter.
4. Deskriptif merupakan penelitian paling dasar dari penelitian eksperimen.
5. Cocok bagi peneliti pemula dalam pengembangan kemampuan penelitian.

Langkah-langkah dalam penelitian meliputi pemahaman secara teoritis metode pengendalian hal-hal yang berkaitan dengan penelitian, khususnya referensi pengembangan penelitian yang berkenaan dengan gas metering dan tekanan.

1. Tinjauan pustaka
2. Pengolahan data
3. Perancangan dan simulasi
4. Analisa hasil perancangan dan simulasi
5. Kesimpulan

a. Tinjauan Pustaka

Pada tahapan ini dilakukan studi jurnal dan studi pustaka yang mendukung penelitian ini, diantaranya berupa teori-teori yang mendasari masalah dan bidang yang akan diteliti, dan informasi tentang penelitian-penelitian sejenis atau yang ada kaitannya dengan penelitian yang relevan.

b. Pengumpulan dan Pengolahan data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh Petrokimia Gresik, yang digunakan pada penelitian sebelumnya (Samsiana, 2014), yaitu berupa tekanan, flow dan bukaan valve pada Gas metering station yang akan digunakan untuk perhitungan dinamika plant menggunakan model matematis. Data yang akan digunakan sebagai berikut:

Tekanan inlet (P1) =

369,73 psia

Tekanan outlet (P2) =

304,73 psia

Perubahan tekanan

(ΔP) = 65 psia

Flow rate (Q) = Max

Flow rate at 14,73 psia, 60°

Dari data tersebut diatas pada flow aliran 66 MMSCFD dengan spesifik gravity gas alam 0.67 kg/cm maka valve akan memperoleh C_v 256.5673998, artinya valve tersebut memiliki port area mampu dilewati gas sejumlah 256.5673998. Data tersebut merupakan aktual operasi pada plant, yang dapat digunakan untuk simulasi menggunakan PID dan neuro fuzzy.

Selanjutnya data akan dimodelkan matematis yaitu proses perhitungan sistem fisik menjadi model matematis agar dapat dianalisa dengan alat bantu komputasi. Model matematis akan memberikan gambaran hubungan fungsional antara masukan dan keluaran suatu proses. Dalam penurunan model matematis ,digunakan persamaan model matematis untuk laju aliran dan aktuator valve yang ditransformasikan dalam domain laplace pada persamaan 1.

$$\frac{Qs(s)}{U(s)} = \frac{GV}{t'v. S+1}$$

..... (1)

Karena PC 504 menggunakan kontrol valve dengan equal percentage maka laju aliran sebanding dengan posisi stem, maka GV sebagai KV dengan persamaan 2.

$$KV = \frac{Qs \ln(\partial)}{15 - 9}$$

.....

..... (2)

selanjutnya dicari gain transduser sebagai pengubah sinyal listrik unit pengendali menjadi tekanan yang diinginkan menggunakan persamaan 3.

$$. Kip = \frac{15 - 9}{20} = 0,75 \text{ psi/mA}$$

12

.....

..... (3)

Dengan melakukan interpolasi lagrange diperoleh persamaan time konstan kontrol valve $Tv(x) = \sum Tv(xk) .Lk(x)$. Selanjutnya diperoleh time respon PC 504 yang didapat dari hubungan volume diafragma ,panjang tubing dan diameter tubing yang menghubungkan PC 504 dengan unit pengendali. Dari data dilapangan untuk volume diafragma valve 120 in³ jarak kontrol valve dari unit pengendali 1 m serta diameter tubing ¼ in. Dari laju aliran yang masuk, KV = 0.086. Grafik respon waktu transien diperoleh data lagrange dengan nilai ;

Xo=100ft; To=11dtk ;

X1=200ft ;T1=15dtk ;

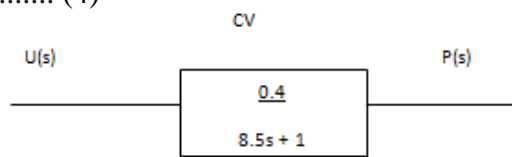
X2=250ft ;T2=17,5dtk.

Maka diperoleh persamaan derajat dua dengan masukan time konstan dengan panjang tubing:

$$T(x)=3,3 \cdot 10^3 x^2 + 0,02x + 8,32$$

sehingga diperoleh besar kontrol valve dengan panjang tubing 3.3 ft adalah 8.5 detik . Persamaan model matematis kontrol valve seperti pada persamaan 4. Selanjutnya dari persamaan dimodelkan dalam blok diagram seperti pada gambar 3.3.

$$\frac{P_2(s)}{U(s)} = \frac{0.4}{8.5s + 1} + \dots\dots (4)$$



Gambar 1. Diagram blok kontrol valve

Fungsi transfer dari sensor dan transmitter tekanan pada persamaan 5, didekati dengan sistem orde satu:

$$\frac{P_c(s)}{P_t(s)} = \frac{G_{Tp}}{t_p.s + 1} \dots\dots\dots (5)$$

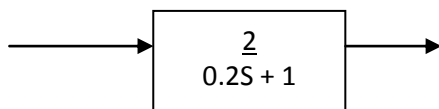
Gain transmitter : $G_{Tp} = \frac{\text{span}}{\text{sinyal keluaran}} = 2$

Span tek
(6)

Diperoleh nilai transfer transmitter sesuai persamaan 7

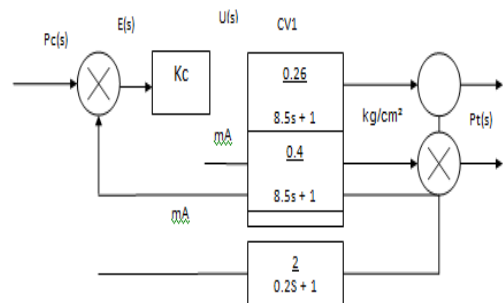
$$\text{Fungsi transfer transmitter} = \frac{2}{0.2S + 1} \dots\dots\dots (7)$$

Fungsi transfer yang dihasilkan dari persamaan 7 dimodelkan dalam blok diagram kontrol valve dan transmitter sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram blok fungsi transfer transmitter

Selanjutnya, dari masing-masing perhitungan fungsi transfer atau model matematis digambarkan dalam keseluruhan sistem dalam blok diagram (gambar 3.5).



Gambar 3. Diagram blok sistem pengendalian

c. Perancangan dan simulasi

Pada tahap rancangan meliputi rancangan control PID dan neuro fuzzy. Hasil perancangan yang telah dilakukan akan disimulasikan menggunakan Matlab for windows yang akan menampilkan respon keluaran dan plant yang dimodelkan. Dengan simulink akan disimulasikan plant dan sistem dengan melihat tampilan grafik yang merupakan hasil komputasi dari fungsi transfer yang kita rancang

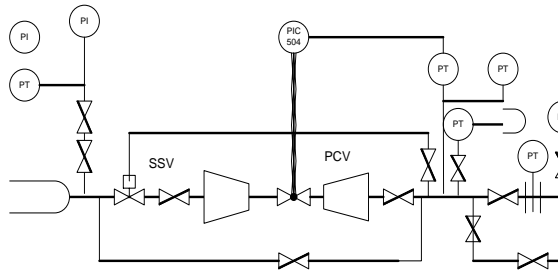
d. Analisa hasil perancangan dan simulasi

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap hasil simulasi. Untuk mengetahui sejauh mana performansi sistem dalam mengatasi permasalahan. Setiap kali diumpankan masukan sinyal pengendali apakah program mampu menghasilkan keluaran sinyal kendali yang diharapkan atau sesuai dengan kebutuhan pengguna.. Proses ini dilakukan untuk mengetahui bahwa program benar-benar dapat berjalan tanpa mengalami .

Selanjutnya akan dilakukan perbandingan respon sistem meliputi settling time, maximum overshoot, time respon dan set point terhadap hasil pengendalian PID dengan pengendalian *neuro fuzzy*. Dari perbandingan ini diperoleh pengendali yang optimal sebagai pengendali tekanan pada Gas Metering Station.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Gas metering pada metering terletak pada off site unit produksi yang berfungsi mengukur besarnya gas alam yang diperoleh dari PT. Pertamina yang selanjutnya didistribusikan pada pabrik amonia Urea Chemical Plant. Besar masuknya gas alam di pengaruhi oleh besarnya gerakan bukaan kontrol valve yang merespon sinyal yang diberikan dengan set point yang sudah ditentukan. 25 kg/cm². Gambar 4. menunjukkan gambar *piping and diagram* Gas metering Station.



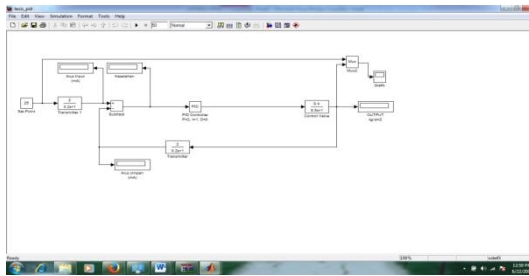
Gambar 4. PID Gas Metering Station

Besarnya gas alam yang masuk harusnya sama dengan nilai set point gas yang keluar pada urea chemical. Pressure Transmitter (PT) digunakan untuk mengukur tekanan dalam sistem pemrosesan, dimana alat ini memiliki range pengukuran tekanan antara 3 psi hingga 15 spi,

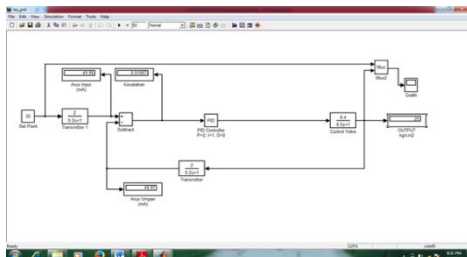
atau sekitar 4 mA hingga ukuran maksimum 200 mA. PCV sebagai final kontrol elemen yang akan membuka dan menutup valve sesuai besarnya tekanan yang diberikan. Dalam mengendalikan tekanan pada Gas Metering Station ini akan dibandingkan metode pengendali PID dan Neuro Fuzzy.

Perancangan dan Simulasi PID (Proportional Integral Derivative)

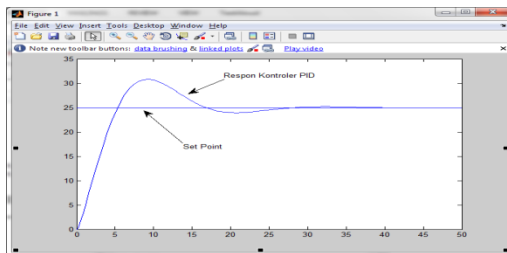
Sistem kontrol PID terdiri dari tiga buah cara pengaturan yaitu kontrol P (*Proportional*), D (*Derivative*) dan I (*Integral*). Dalam perancangan sistem kontrol PID adalah mengatur parameter P, I atau D agar tanggapan sinyal keluaran sistem sesuai dengan yang diinginkan. Dalam sistem kontrol PID, digunakan *trial & error*. Hal ini disebabkan karena parameter K_p, K_i dan K_d tidak *independent*. Untuk mendapatkan aksi kontrol yang baik diperlukan langkah coba-coba dengan kombinasi antara P, I dan D sampai ditemukan nilai K_p, K_i dan K_d sesuai dengan respon system mencapai set point 25 kg/m². Dalam perancangan sistem kontrol PID yang perlu dilakukan adalah mengatur parameter P, I dan D agar tanggapan sinyal keluaran sistem terhadap masukan sesuai yang diinginkan. Nilai Proportional 2, Integral 1 dan Derivative 0. Simulasi, dengan menggunakan SIMULINK pada Matlab, sebagai berikut:



Gambar 5. Sistem Pengendalian PID pada GMS



Gambar 6. Respon Sistem Pengendalian PID pada GMS



Gambar 7. Hasil Simulasi Pengendalian PID pada GMS

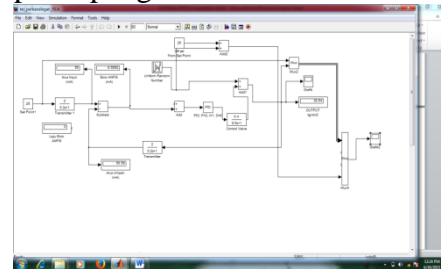
Pada uji nilai K_p 2, K_i 1 dan K_d 0 dihasilkan grafik sistem kontrol yang diinginkan.

Respon yang dihasilkan saat menggunakan PID, menunjukkan respon pada detik ke 6 respon telah mencapai setpoint tetapi diikuti juga adanya overshoot detik ke 8 dengan tekanan max overshoot mencapai 31 kg/cm^2

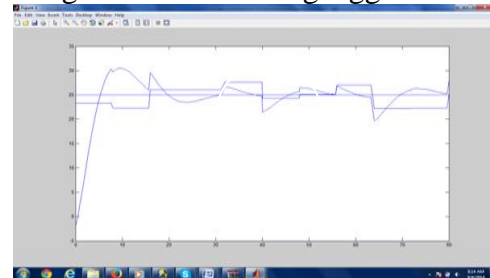
Tabel.1. Tanggapan sistem kontrol PID terhadap perubahan parameter P , I dan D

Tanggapan an Tertutu p	Time Respon Lupon	Overshoot	Settling Time	Set Point
	7 detik	31 kg/cm^2	28 detik	25 kg/cm^2

Selanjutnya untuk mengetahui kestabilan sistem maka akan dilakukan pengujian terhadap nosie pada pengendali PID



Gambar 8. Respon Sistem Pengendalian PID thd gangguan



Gambar 9. Respon Sistem Pengendalian PID thd gangguan

Grafik respon sistem 9. terhadap gangguan, menunjukkan sistem PID tidak melakukan kendali yang cukup baik terlihat respon yang ditunjukkan tidak mengikuti trend sinyal gangguan

Neuro Fuzzy

Dalam perancangan neuro fuzzy terlebih dulu dilakukan *load data* dengan training. Data training untuk melakukan training menggunakan data aksi katup pada control valve, laju perubahan error dan jangkauan error antara masukan

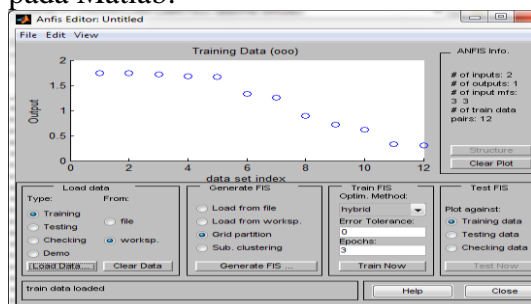
aliran gas (flow) dengan keluaran (tabel .2).

Tabel .2 Data training

Jangkauan error	Perubahan error	Aksi katup
56	1	1.74
45	1	1.74
32	1	1.71
29	1	1.68
28	1	1.67
15	0	1.33
10	0	1.25
0	0	0.90
-8	0	0.72
-15	0	0.62
-28	-1	0.3
-30	-1	0.3

Kolom paling kanan merupakan aksi katup, yakni membuka, menutup setengah, dan menutup berturut-turut dengan angka 1,74, dan 0,3. Kolom ditengah menggambarkan laju perubahan error yang menyatakan tinggi, tidak berubah dan menurun berturut-turut diisi dengan nilai 1, 0, dan -1. Kolom pertama menyatakan jangkauan error antara masukan aliran gas (flow) dengan keluaran.

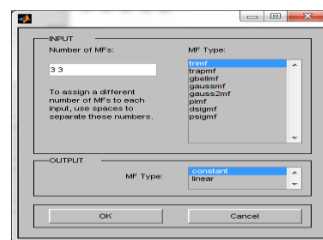
Training dilakukan dengan anfis edit pada Matlab:



Gambar 10. Editor ANFIS

Masukkan data training tersebut dilanjutkan dengan menentukan Fuzzy yang akan dihasilkan. Disini dipilih tiga Fungsi keanggotaan di tiap-tiap masukan [3 3]. Masukan

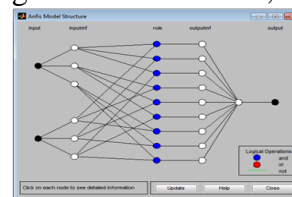
pertama adalah aksi katup control valve (membuka,setengah menutup,menutup) dan masukan kedua gas flow (tinggi,tetap, menurun). Tipe MFs pilih trimf sedangkan output tipe MF sebagai bentuk constant. Berikut gambar merencanakan fuzzy yang akan dilatih. Tahap ini dilakukan untuk melihat tingkat error pada ANFIS



Gambar 11. Generate FIS

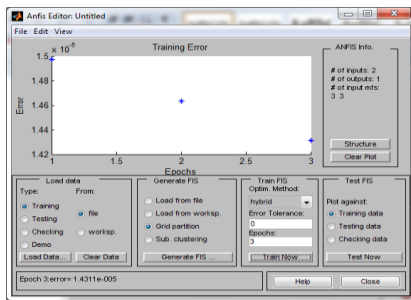
Pada gambar diatas menunjukkan generate FIS membership Function (MF) dengan *MF Type constant*. Berdasarkan FIS yang akan dibangun maka dilakukan proses *Training* dengan *epoch* = 3. Simulasi Algoritma *Hybrid* dengan fungsi "*trimf*", dengan jumlah MF [3 3], fungsi MF *output* adalah tipe "*constant*"

Fuzzy yang dihasilkan tampak pada gambar dibawah ini, terdapat 9 rule

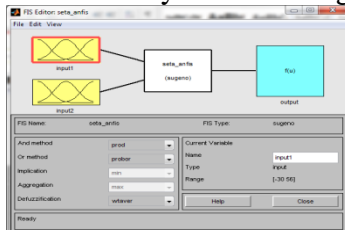


Gambar 12. Struktur ANFIS

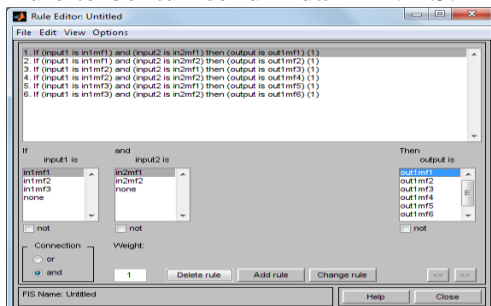
melatih agar neuron yang berisi rule terbentuk berdasarkan data pelatihan



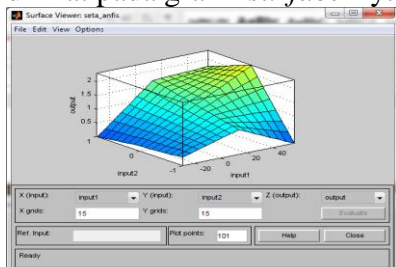
Gambar 13. Training error
Setelah proses pelatihan selesai, menghasilkan Fuzzy hasil dari training sedangkan proses pelatihannya pada Command Window Matlab.



Gambar 14. Fuzzy hasil Training Rule terbentuk sendiri dari ANFIS.

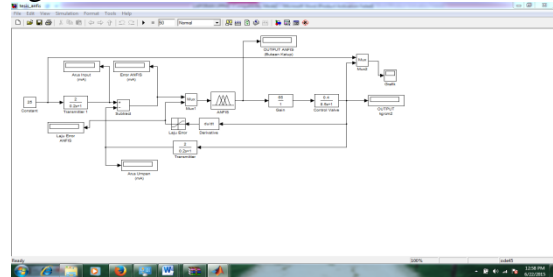


Gambar 15. Rule Hasil Training
Gambaran rule dapat lebih jelas dilihat pada grafik surface-nya.



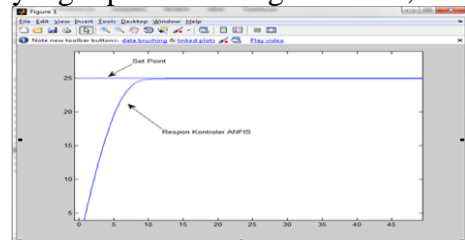
Gambar 15. Tampilan Surface Fuzzy hasil Training
Setelah proses training error selesai, selanjutnya penerapan dengan

SIMULINK pada Matlab. Masukan berupa fungsi step tekanan 25 kg/cm².



Gambar 16. Sistem Pengendalian Neuro Fuzzy pada GMS

Selanjutnya di run, untuk mengetahui output sistem pengendalian tekanan dengan *neuro fuzzy* pada GMS., hasil yang diperoleh sebagai berikut;



Gambar 17. Hasil Simulasi Pengendalian *Neuro Fuzzy* pada GMS

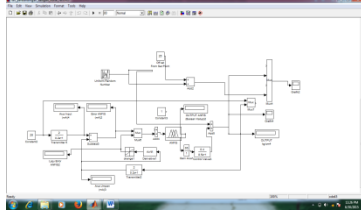
Hasil simulasi menunjukkan settling time pada detik ke 8, respon sistem dijaga pada keluaran sekitar 25 kg/cm² atau sesuai dengan nilai setpoint yang dikendalikan dan tidak terjadi *overshoot*.

Tabel 3 Respon pengendali *Neuro*

Tanggapan Tertutup	Time Respon Lupon 8 detik	Overshoot	Settling Time 10 detik	Set Point 25 kg/cm ²
		-		

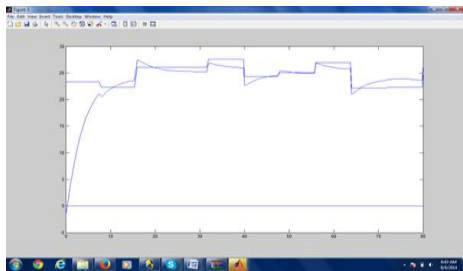
Selanjutnya untuk mengetahui kestabilan sistem maka akan dilakukan pengujian terhadap nosie pada pengendali *Neuro Fuzzy*. Gangguan/ untuk mengetahui

apakah sistem mampu melakukan kendali yang cukup baik terhadap



Gambar 18. Respon Sistem Pengendalian pada *Neuro* thd gangguan

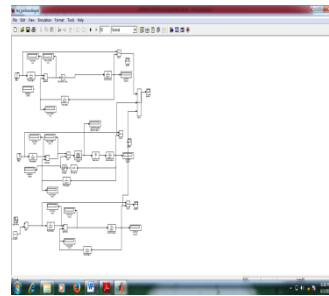
Selanjutnya di run, untuk mengetahui output sistem pengendalian tekanan dengan *neuro fuzzy* pada GMS terhadap gangguan, hasil yang diperoleh sebagai berikut;



Gambar 19. Respon Sistem Pengendalian *Neuro* thd gangguan
Grafik respon sistem *Neuro Fuzzy* terhadap gangguan, menunjukkan sistem mampu melakukan kendali yang cukup baik terlihat respon mengikuti trend sinyal gangguan .
Selanjutnya dilakukan simulasi perbandingan sistem pengendalian PID dan *Neuro Fuzzy*.

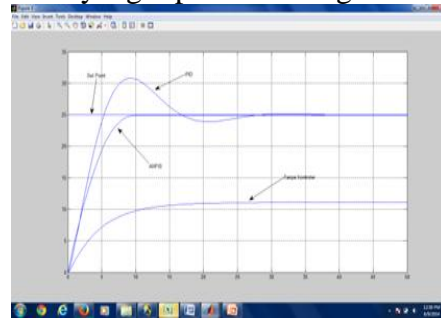
4.3 Analisa dan perbandingan hasil perancangan dan simulasi

Berdasarkan hasil perancangan dan simulasi PID dan *Neuro fuzzy*, maka dilakukan perbandingan antara kedua metode tersebut disini akan dilakukan simulasi terhadap sistem yang dirancang.



Gambar 20. Perbandingan Sistem Pengendalian PID dan *Neuro Fuzzy* pada GMS

hasil yang diperoleh sebagai berikut;



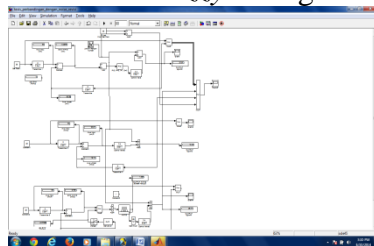
Gambar 21. Hasil Simulasi Perbandingan Pengendalian PID dan *Neuro Fuzzy* pada GMS

Berdasarkan simulasi perbandingan, menunjukkan PID mempunyai time respon yang lebih cepat, tetapi terjadi *overshoot*. Sedangkan *Neuro Fuzzy* lebih bagus dalam mencapai keadaan *steady*, dimana sistem dapat mengikui set point yang di berikan. Dengan demikian perancangan pengendalian dengan *neuro fuzzy* menghasilkan kontrol tekanan yang lebih baik dari sistem sebelumnya.

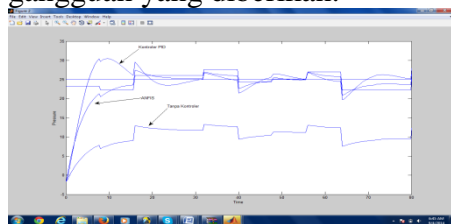
Tabel 4 Respon Perbandingan pengendali PID dan Neuro

PEN GEN DALI	Time Respo n	Overs hoot	Settlin g Time	Set Poi nt
PID	7 detik	31 kg/c m ²	28 detik	25 kg/c m ²
Neuro Fuzzy	8 detik	-	10 detik	25 kg/c m ²

Selanjutnya untuk mengetahui kestabilan sistem maka akan dilakukan pengujian terhadap *nosie* pada masing-masing pengendali PID dan *Neuro Fuzzy* sebagai berikut:



Gambar 22 Simulasi perbandingan gangguan pada pengendali Hasil simulasi uji gangguan menunjukkan grafik perbandingan pengendali dalam merespon gangguan yang diberikan.



Gambar 23 Grafik Respon perbandingan uji gangguan Gambar 23. menunjukkan perbandingan respon sistem terhadap gangguan yang diberikan, grafik menunjukkan *neuro fuzzy* mempunyai performansi sistem yang lebih stabil dibandingkan dengan PID sebagai pengendali GSM.

Hasil perancangan dan simulasi

Berdasarkan respon simulasi dengan uji gangguan pada pengendali Neuro, grafik menunjukkan *Neuro fuzzy* menunjukkan respon yang bagus pada yang diumpangkan pada sistem (gambar.4.21). Pada pengendali PID, menunjukkan respon grafik yang tidak mengikuti trend dari gangguan, karena masih terlihat adanya overshoot (gambar 4.19). Pada pengendali *neuro fuzzy* menunjukkan respon grafik yang dapat mengikuti trend dari gangguan. Hal ini menunjukkan pengendali *neuro fuzzy* mampu bertahan dalam mengatasi dengan waktu penetapan 17 detik, sedangkan respon tanpa pengendali tidak bisa merespon sistem (*setpoint*) dan tidak bisa merespon yang diberikan. Sesuai dengan teori sistem kontrol yang baik apabila mempunyai tanggapan yang baik terhadap sinyal masukan serta mempunyai kestabilan system yang handal, maka sistem kontrol *Neuro Fuzzy* menunjukkan performansi yang lebih baik untuk mengendalikan tekanan pada Gas Metering Station.

SIMPULAN

Berdasarkan analisa dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada uji simulasi pengendali PID, menunjukkan kecepatan respon pada detik ke 6 detik tetapi masih diikuti adanya overshoot 31 kg/cm². Settling Time terjadi pada detik ke 28, set point 25 kg/cm².
2. Pada simulasi *neuro fuzzy* menunjukkan respon sistem pada detik ke 8, settling time

dan set point terkendali pada keluaran 25 kg/cm^2 atau sesuai dengan nilai setpoint yang dikendalikan dan tidak terjadi overshoot.

3. Pada simulasi uji perbandingan PID dan neuro fuzzy menunjukkan respon sistem neuro fuzzy pada detik ke 8, settling time dan set point terkendali pada keluaran 25 kg/cm^2 atau sesuai dengan nilai setpoint yang dikendalikan dan tidak terjadi overshoot.
4. Pada uji noise, pengendali PID menunjukkan respon grafik yang tidak mengikuti trend dari noise, karena masih terlihat adanya overshoot. Pada pengendali neuro fuzzy menunjukkan respon grafik yang dapat mengikuti trend dari noise. Hal ini menunjukkan pengendali neuro fuzzy mampu bertahan dalam mengatasi gangguan dengan waktu penetapan 17 detik, sedangkan respon tanpa pengendali tidak bisa merespon sistem (setpoint) dan tidak bisa merespon gangguan yang diberikan.
5. Pengendali neuro fuzzy menunjukkan performansi sistem yang stabil dibandingkan dengan PID, karena tingkat kestabilan bila terjadi gangguan eksternal seperti perubahan set point dan perubahan beban pada sistem maupun gangguan internal seperti perubahan parameter plant dapat diatasi dengan baik, sehingga

kondisi *off spec* tidak akan terjadi.

SARAN

Pada penelitian lebih lanjut terutama gas metering station, selain perbandingan pengendali PID dan neuro fuzzy juga perlu diketahui perbandingan dengan pengendalian tekanan dengan metode-metode yang lain sehingga optimasi system control dengan metode yang tepat dapat diketahui. Disamping itu diperlukan analisa yang lebih cermat menyangkut cost (keuangan) dari segi ekonomisnya perlu diketahui.

DAFTAR PUSTAKA

- Frans Guterus, 1994. Falsafah Dasar ; Sistem Pengendalian Proses, Elex Media Computindo, Jakarta.
- Ratna Ika Putri, Mila Fauziyah, Agus Setiawan. 2009. Penerapan Kontroler Neural Fuzzy Untuk Pengendalian Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Pada Mesin Sentrifugal. Jurnal INKOM, Vol. III, No. 1-2, Nop 2009
- Seta Samsiana, 2009. Perancangan sistem pengendalian tekanan pada gas metering station menggunakan metode logika fuzzy. RESULTAN. 2009
- Candra Dewi, Dany Primanita Kartikasari, 2014. Yusi Tyroni Mursityo PREDIKSI CUACA PADA DATA TIME SERIES MENGGUNAKAN ADAPTIVENEURO FUZZY

INFERENCE SYSTEM
(ANFIS). (JTIK). Vol. 1, No.
5, April 2014, hlm. 18-24

Imam Abadi, Aulia Siti Aisjah,
Riftyanto N.S. 2006. Aplikasi
Metode Neuro- Fuzzy Pada
Sistem Pengendalian
Antisurge Kompresor Jurnal
Teknik Elektro Vol. 6, No. 2,
September 2006

Defit Sarjon.2013. Perkiraan
Beban Listrik Jangka Pendek
dengan Metode Adaptive
Neuro Fuzzy System.Jurnal
Ilmiah Saintikom. Universitas
Putra Indonesia “YPTK”
Padang,Sumatera Barat. *Vol.*
12, No. 3, September 2013

Seta Samsiana.2014.Penerapan
Neuro Fuzzy pada Pengendali
Tekanan Gas Metering
Station. JREC. Vol 3. No 2

PID (Proportional-Integral-
Derivative) Controller, .
[https://putraekapermana](https://putraekapermana.wordpress.com/2013/11/21/pid/)
[wordpress.com/2013/11/21/pi](https://putraekapermana.wordpress.com/2013/11/21/pid/)
d/ diakses pada tanggal 20
April 2015

OPTIMASI SUDUT INLET DAN OUTLET SUDU IMPELER POMPA TERHADAP HEAD DAN DAYA POMPA

Taufiqur Rokhman
Program Studi Teknik Mesin D-3
Universitas Islam “45” Bekasi

ABSTRAK

Pada penelitian ini, objek yang kami jadikan bahan penelitian adalah impeler pompa. Dalam teori dinyatakan bahwasanya impeler dengan bentuk sudu yang berbeda-beda atau sudut sudu yang berbeda berpengaruh terhadap head pompa dan daya yang dihasilkan. Terdapat tiga bentuk sudu yang umum dan diaplikasikan. Yakni backward curved blade, radial curved blade, dan forward curved blade. Penelitian ini dilakukan dengan mensimulasi dan mengoptimasi semua parameter pompa yang divariasikan dalam banyak variasi titik sehingga diharapkan mendapatkan satu titik yang optimum yakni head dan daya pompa yang maksimum. Maka titik itulah yang kemudian dipilih sebagai kondisi desain yang kita tawarkan kepada pelaku industri. Head (H) terbesar yakni 14,22 m dihasilkan oleh impeler pompa dengan sudut inlet 45° dan sudut outlet 65° dari 50 variasi sudut sudu impeler (inlet dan outlet). Adapun daya (BHP) terbesar adalah 49,55 HP dihasilkan oleh impeler pompa dengan sudut inlet dan sudut outlet yang sama yakni 65°.

Kata kunci: Optimasi, Pompa, Sudu, Head, Daya

PENDAHULUAN

Telah dijelaskan beberapa teknik optimasi di antaranya dengan simulasi CFD untuk mendapatkan parameter yang sesuai sehingga diperoleh keluaran yang optimum yakni head dan daya yang paling besar (Yu-Tai Lee, 2011). Demikian pula dalam penelitian yang

lain disebutkan beberapa karakteristik pompa sentrifugal dengan sudu impeler streamline. Di antaranya terdapat satu karakter yang dipilih dalam desain pompa disebabkan output atau keluaran yang optimum (Yurianto, 2001).

Dalam penelitian yang lain dalam bidang konversi energy

khususnya perpipaan telah dilakukan berbagai simulasi dan optimasi pada variabel atau parameter pompa lainnya selain sudu dan kecepatan untuk meningkatkan performa dan efisiensinya. Demikian pula pada penelitian yang kami lakukan ini, objek yang kami jadikan bahan penelitian adalah impeler pompa. Dalam teori yang sudah ada dinyatakan bahwasanya impeler dengan bentuk sudu yang berbeda-beda berpengaruh pada *head* pompa dan daya yang dihasilkan. Terdapat tiga bentuk sudu yang umum dan diaplikasikan. Yakni *backward curved blade*, *radial curved blade*, dan *forward curved blade*.

Ketiga bentuk desain sudu tersebut memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap tinggi tekan (*head*) yang dihasilkan. Di sisi lain, terhadap daya yang dihasilkan oleh pompa, ketiga bentuk desain sudu tersebut memberikan pengaruh yang sebaliknya. Sebagai contoh, apabila bentuk desain BCB, berimplikasi kepada peningkatan tinggi tekan (*head*) seiring dengan meningkatnya debit aliran, maka di sisi lain, peningkatan debit aliran berpengaruh terhadap penurunan daya pompa pada suatu titik tertentu.

Oleh karenanya, dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mensimulasi semua parameter pompa yang dikolaborasikan dalam banyak variasi titik sehingga diharapkan mendapatkan satu titik

yang optimum yakni *head* dan daya pompa yang maksimum. Maka titik itulah yang kemudian dipilih sebagai kondisi desain yang bisa kita tawarkan kepada pelaku industri.

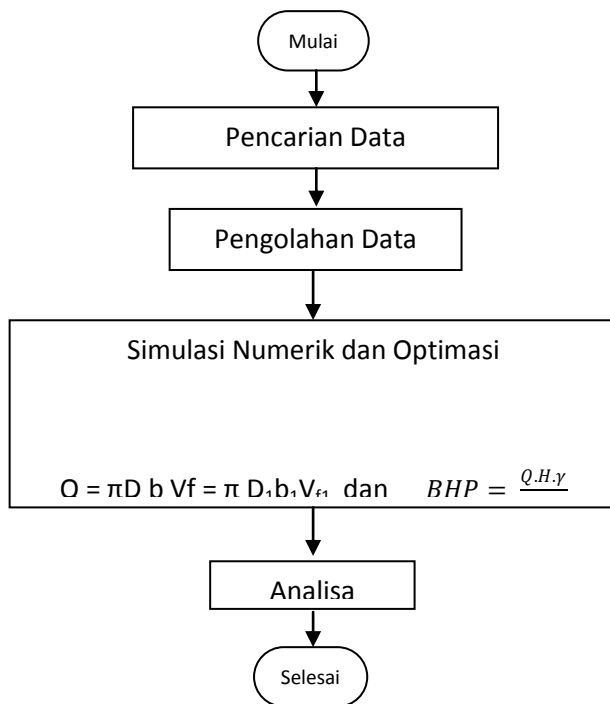
Tujuan Penelitian

Tujuan dari Penelitian ini adalah:

- a) Mengetahui seberapa besar pengaruh faktor-faktor sudut sudu impeler terhadap *head* dan daya yang dihasilkan oleh pompa.
- b) Dapat merekomendasikan kondisi desain yang lebih baik kepada calon pengguna.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan detail terhadap masukan dan keluaran dari penelitian ini maka perlu disebutkan kondisi atau parameter yang ingin diubah seperti sudut sudu inlet dan sudut sudu outlet. Kedua parameter tersebut kemudian divariasikan sebanyak 50 variasi dengan interval sudut terkecil dan terbesarnya adalah sama yakni antara 45° sampai 65° . Adapun interval antara satu level dengan level yang lain adalah 5° . Kemudian dengan menggunakan formula yang diberikan dan simulasi numerical berbantuan Ms. Excel akan ditentukan outputnya yakni nilai *head* dan daya yang dihasilkan oleh pompa. Selanjutnya ditentukan parameter yang optimum dari semua variasi parameter sudut sudu.

METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Tahapan awal dari penelitian ini adalah mencari data-data spesifikasi pompa. Setelah itu, dilanjutkan dengan mencari atau mengidentifikasi variabel-variabel yang diketahui dan tidak diketahui (akan dicari).

- Variabel yang diketahui (data sekunder): sudut sudu impeller pompa
- Variabel yang dicari : tinggi tekan (head) dan power (daya) pompa.

Selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan formulasi yang tepat untuk mendapatkan variabel-variabel yang tak diketahui yakni head dan daya. Formula yang

dimaksud adalah seperti yang dinyatakan dalam persamaan 2.2 dan persamaan 2.3.

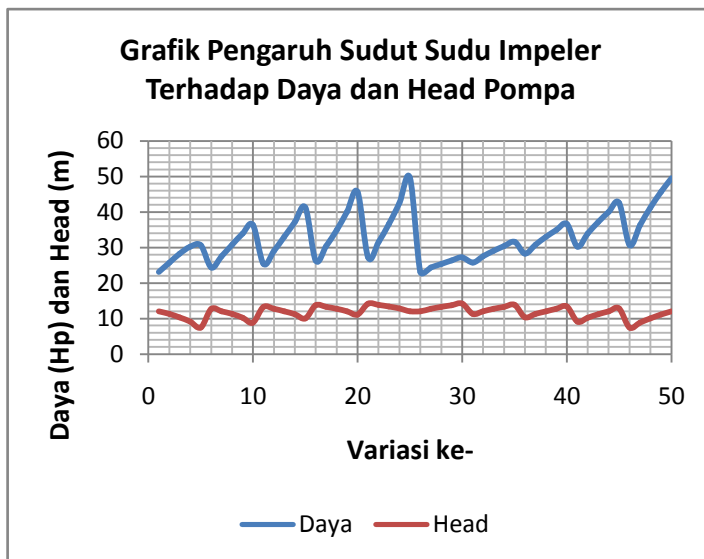
Dengan menggunakan Ms. Excel, kita memvariasikan dan mensimulasikan dua sudut sudu impeller sebagai variabel masukan menjadi 50 variasi. Dari 50 variasi sudut sudu impeller, didapatkan output berupa head dan daya pompa. Selanjutnya, diidentifikasi untuk mendapatkan kombinasi dua sudut sudu impeller yang menghasilkan keluaran yang terbesar yakni head dan daya maksimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

• Pengolahan Data

Desain pompa diadopsi dari penelitian secara eksperimen oleh Damor et al (Damor et al., 2013). Berdasarkan data yang diadopsi dari penelitian sebelumnya, disebutkan data-data yang menjadi variable masukan, di antaranya adalah diameter outlet impeller (d_o) = 0,3 m ; diameter inlet impeller (d_i) = 0,15 m ; sudut inlet sudu impeller (β_1) = 45° ; sudut outlet sudu impeller (β_2)= 45° ; lebar sudu impeller (b) = 0,05 m dan jumlah putaran (N) = 800 rpm. Kemudian dari lima data tersebut, dua di antaranya adalah sudut inlet sudu dan sudut outlet sudu divariasikan dalam 50 variasi dan disimulasikan secara numerik dalam Ms. Excel menggunakan persamaan 2.2 dan persamaan 2.3



Gambar 2 Grafik Pengaruh Sudut Sudu Impeler Terhadap Head dan Daya Pompa

Analisa dan Pembahasan

Dari tabel 1 di mana sudut sudu impeler baik inlet maupun outlet divariasikan sebanyak 50 variasi yang berbeda, sehingga menghasilkan output atau variable keluaran yang berbeda-beda di mana output dalam penelitian ini adalah head (H) dan daya yang dihasilkan oleh pompa (BHP). Maka pilihan sudut sudu impeler yang tepat dan direkomendasi adalah yang menghasilkan output paling besar baik head maupun dayanya.

Diantara 50 buah variasi sudut sudu inlet dan outlet sebagaimana ditunjukkan pada tabel 1 dan gambar 2, apabila akan dipilih satu variasi yang menghasilkan penjumlahan kedua output (head dan daya) terbesar maka pilihan yang tepat

adalah variasi nomor 25 dan 50 yakni sama-sama memiliki sudut sudu baik inlet dan outlet sebesar 65° .

Adapun apabila hanya mempertimbangkan salah satu diantara output atau variable keluaran, katakanlah head (H), maka pilihan yang tepat dan direkomendasi dari 50 variasi sudut sudu impeler diatas adalah pilihan nomor 21 yakni sudut inlet sebesar 45° dan sudut outlet sebesar 65° , dikarenakan menghasilkan output head (H) maksimum yaitu sebesar 14,22 m.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sudut inlet dan outlet pada sudu impeler sangat mempengaruhi nilai head dan daya yang dihasilkan pompa. Hal ini dapat ditunjukkan dengan adanya perubahan nilai head dan daya seiring dengan adanya perubahan pada sudut inlet dan outlet. Oleh karena itu, kondisi desain yang tepat untuk mendapatkan keluaran yang optimum adalah pilihan variasi nomor 21, yakni sudut inlet sebesar 45° dan sudut outlet sebesar 65° .

Simulasi numerik ini dapat digunakan untuk *redesign* sudu impeler untuk produksi impeler yang baru. Variasi sudut dapat diperbanyak dengan memperbesar range sudut terkecil dan terbesar untuk mendapatkan variasi output yang lebih banyak.

Hasil ini berkesesuaian dengan penelitian sebelumnya yang dipublikasikan pada jurnal Rotasi Volume 3 No 2, di mana pada pompa sentrifugal dengan sudu impeller *streamline* menghasilkan efisiensi; head dan torsi lebih tinggi dibanding pada pompa sentrifugal dengan sudu impeller normal.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan pada bab IV maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Diantara 50 buah variasi sudut sudu inlet dan outlet, apabila akan dipilih satu variasi yang menghasilkan penjumlahan kedua output (head dan daya) terbesar maka pilihan yang tepat adalah variasi nomor 25 dan 50 yakni sama-sama memiliki sudut sudu baik inlet dan outlet sebesar 65° .
2. Adapun apabila hanya mempertimbangkan salah satu diantara output atau variable keluaran, katakanlah head (H), maka pilihan yang tepat dan direkomendasi dari 50 variasi sudut sudu impeler diatas adalah pilihan nomor 21 yakni sudut inlet 45° dan sudut outlet 65° , karena menghasilkan output head (H) maksimum yaitu sebesar 14,22 m. Oleh karena itu, sudut inlet dan outlet pada sudu impeler sangat mempengaruhi nilai head dan daya yang dihasilkan pompa.

Saran

1. Untuk mendapatkan variasi output yang lebih banyak, maka variasi sudut sudu dapat diperbanyak dengan memperbesar range sudut terbesar dan terkecil juga selisih satu level dengan level berikutnya yang lebih kecil.
2. Variasikan dengan variable yang lain seperti jumlah sudu

DAFTAR PUSTAKA

- Birkbeck, Roger, 2011. *Impeler Design of a Centrifugal Fan with Blade Optimization*. International Journal of Rotating Machinery Volume 2011, Article ID 537824, 16 pages
doi:10.1155/2011/537824.
- Brown, Royce N, 1997. *Compressors Selection and Sizing*. Gulf Publishing Company, Second Edition, Houston.
- Dietzel, Fritz., 1996. *Turbin, Pompa dan Kompresor*. Alih Bahasa Dakso Sriyono, Erlangga, Jakarta.
- F. Rase, Howard. 1963. *Piping Design for Process Plants*. John Wiley and Sons, New York.
- Fox, Robert W. and McDonald, Alan T, 2010. *Introduction to Fluid Mechanics*, 7th . ed., John Wiley and Sons.

Hicks G. Tyler dan T. W. Edwards,
1996. *Teknologi Pemakaian
Pompa*. Penerbit Erlangga,
Jakarta

Suwono, Agus , 2008. *Evaluasi
Unjuk Kerja Kompresor
Torak*. From
[http://www.agussuwasono.co
m](http://www.agussuwasono.com), 3 Januari 2010.

Tahara, Haruo, 2006. *Pompa dan
Kompresor, pemilihan,
pemakaian dan pemeliharaan*.
Alih bahasa Sularso, PT
Pradnya Paramita, Jakarta.

Thoharudin, 2014. *Optimasi tinggi
tekan dan efisiensi pompa
sentrifugal dengan
perubahan jumlah sudu
impeler dan sudut sudu
keluar impeler (β_2)
menggunakan simulasi
computational fluid
dynamics*. Prosiding Seminar
Nasional Aplikasi Sains &
Teknologi (SNAST) 2014
ISSN: 1979-911X
Yogyakarta, 15 November
2014)

Yurianto, 2001. *Karakteristik pompa
sentrifugal dengan sudu
impeler streamline*. ROTASI
– Volume 3 Nomor 2 April
2001.

ANALISIS KUALITAS KEAMANAN WEBSERVER INVESTIGASI KOMPUTER FORENSIK DENGAN METODE PING FLOODING

Sri marini

Srimarini30@yahoo.com

Universitas islam “45” Bekasi

ABSTRAK

Komputer forensik merupakan Sarana baru yang sangat dibutuhkan untuk proses penyelidikan kejahatan didunia cyber, yang merupakan suatu alat yang dapat mengimbangi berkembangnya *cyber crime*. Dalam Penelitian ini komputer forensik digunakan untuk menganalisis serangan web server Dengan metode *Ping Flooding Distributed Denial of Service* menggunakan Software Backtrack debian Linux. Penelitian ini memonitoring Sistem Keamanan Webserver investigasi komputer Forensik melalui jaringan *wireless*, Intrusi investigasi digital dalam proses serangan web server ini, melakukan test bed menggunakan tool eksploitasi yang terdapat di backtrack serta menjalankan Scriptlbd.sh dan slowloris.pl untuk proses investigasi penyerangan Sehingga web server target dalam kondisi *timeout*.

Kata kunci : Komputer forensik, Ping Flooding DDOS, webserver, slowloris

PENDAHULUAN

Pada tahun 2010 rata-rata pengguna akses internet di kota urban masih 30-35 persen, di tahun 2011 ditemukan oleh markplus insight bahwa angkanya sudah dikisaran 40-45 persen .Hingga akhir tahun 2011, tercatat sebanyak 55 juta (22.4 %

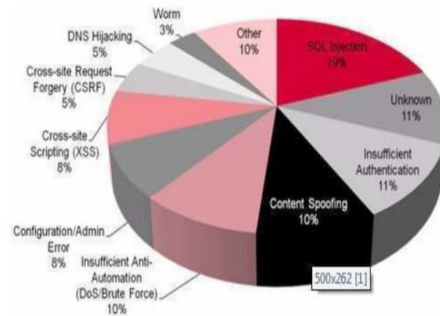
jumlah penduduk) pengguna internet.

Penjahat cyber di tahun 2015 melakukan lebih dari 23.000 serangan DDoS dengan bantuan botnet pada web resources yang terletak di 76 negara. Server di Amerika Serikat, Kanada dan Cina adalah yang paling sering ditargetkan, sementara 10 korban

teratas juga berasal dari wilayah Eropa dan Asia-Pasifik, menurut [statistik](#) terbaru Kaspersky Lab.

dari total seluruh penduduk Indonesia Penggunainternet di Indonesia menempati peringkat kesebelas didunia dan peringkat keempat di Asia. Pengguna internet Indonesia mencapai 39.600.000 orang. Tentu saja dengan jumlah pengguna hampir 2,1 milyar, peranan dan arti internet sangat besar bagi dunia. Internet bisa menjadi “pasar” yang memiliki potensi luar biasa bagi setiap orang. Internet sebagai media sarana pertukaran informasi yang praktis. Berkembangnya internet saat ini, membuat banyak pelaku bisnis menggunakan jasa internet sebagai media untuk menjalankan bisnisnya. Namun selain kegiatan akses internet, di lain pihak masalah keamanan merupakan aspek penting yang perlu diperhatikan.Selain kuantitas yang meningkat, trik kejahatan pun semakin beragam.Terlihat pada gambar 1 di bawah ini menunjukkan keragaman

berberapaserangan-serangan pada web yang dilakukan oleh para Hacker.



Gambar 1.1 Char serangan Web 2009

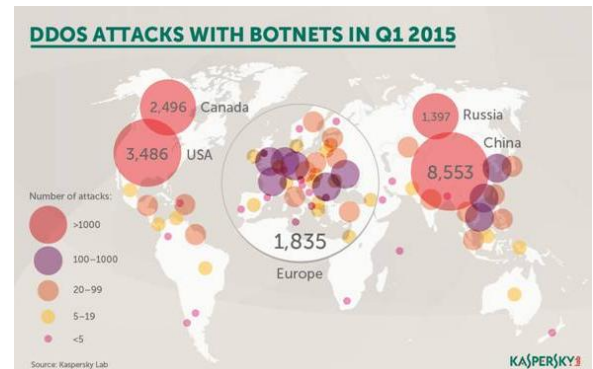
Dari gambar diatas menunjukan Serangan Website pada tahun 2009, serangan website mayoritas menggunakan metode SQL injection yang mencapai 19%, kemudian unknown atau metode yang digunakan hacker dengan cara sendiri mencapai 11%, dan metode serangan Denial of Service yang mencapai 10%, Dalam enam bulan pertama 2012 serangan DOS melonjak hampir 70% dibanding periode yang sama tahun 2011 pertahanan . DOS merupakan salah satu serangan yang banyak ditemui dalam dunia networking saat ini, Tipe serangan DOS/DDOS umumnya bertujuan menghabiskan bandwidth dan membuat crash

sistem sehingga tidak dapat memberikan pelayanan.[7]. Komputer yang terinfeksi mungkin crash atau memutuskan sambungan dari Internet[2] Keamanan pada suatu jaringan sangat mutlak dibutuhkan karena rawannya jaringan apabila terhubung dengan jaringan luar (WAN). Untuk mengurangi Cybercrime maka perlu dilakukan investigasi jaringan dengan metode digital forensic. Forensik digital merupakan bagian yang paling rumit dari proses investigasi kejahatan cyber. Forensik digital adalah akuisisi ilmiah, analisis, dan pelestarian data yang terkandung dalam media elektronik yang informasinya dapat digunakan sebagai bukti[1]. Analisa dalam komputer forensik dapat digunakan dalam kasus apapun, Dasar analisa bertujuan untuk menentukan siapa kapan, dan dimana kegiatan mencurigakan atau illegal[6]

LANDASAN TEORI

Jumlah serangan terbesar pada sebuah *web resource* di periode Q1 2015 sebanyak 21 – sekitar dua serangan setiap minggunya. Pada Q4

2014, angka yang mampu menyamainya hanya sebanyak 16. Serangan botnet yang paling berlarut-larut di Q1 hampir enam hari lamanya



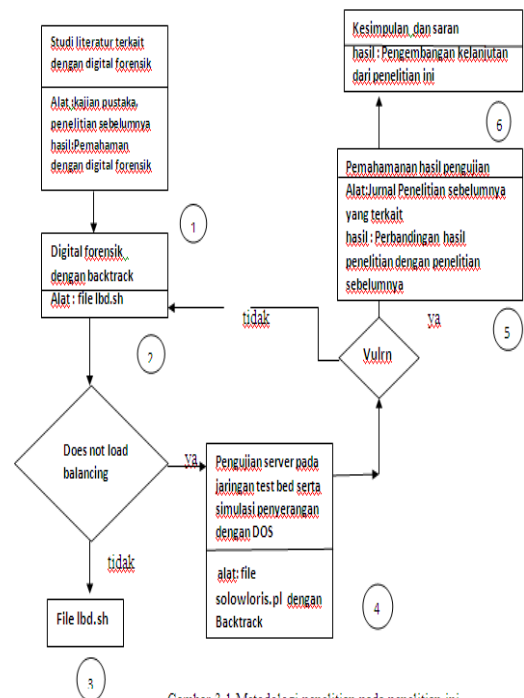
.Gambar 1.2 Serangan DDOS 2015

Total sebanyak 23.095 serangan terjadi pada Q1. Serangan ini memberikan dampak pada target di 76 negara dan mengalami kenaikan sebesar 15% dari sebelumnya hanya 66 negara terkena dampak di Q4, 2014. Sistem informasi yang terletak di Cina, Amerika Serikat dan Kanada merupakan yang paling menderita akibat serangan DDoS di Q1. Serangan ini diperintahkan oleh server C & C yang kebanyakan terletak di Amerika Serikat, Cina dan Inggris. Disini Cina dan Amerika Serikat menempati posisi teratas pada kedua peringkat ini dikarenakan harga yang relatif murah untuk web hosting di kedua negara ini, sehingga sebagian besar pusat data berada di sana.

“Serangan DDoS ini biasanya merupakan sebuah tindakan lintas negara; maksudnya adalah pelanggan berada di suatu negara, sementara pelaksana berada di negara lainnya, server C & C di-host di negara ketiga, dan bot yang terlibat dalam serangan DDoS tersebar di seluruh dunia. Seringkali hal ini membuat segala sesuatunya menjadi lebih rumit untuk bisa menyelidiki serangan tersebut, menghentikan botnet dan menangkap aktor yang bertanggung jawab atas serangan., oleh karena itu diperlukan tindakan perlindungan preventif dari target potensial, yaitu web resources.

METODE PENELITIAN

Pada bab ini, akan dibahas tentang metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini. Secara umum metodologi penelitian yang akan diajukan dalam penelitian akan digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Metodologi penelitian pada penelitian ini

Gambar 3.1 Metodologi penelitian pada penelitian ini

Dalam penelitian ini, untuk memonitor webserver, dilakukan dengan menggunakan metode intrusi investigasi dengan komputer forensik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini implementasi eksperimen dari kedua komputer Computer ke 2 yang berfungsi sebagai computer hacker menggunakan metode serangan Dos Dengan backtrack, Menggunakan script lbd dan slowloris.pl.

Tabel 4.1 Hasil Tangkapan komunikasi

Parameter	Hasil	Keterangan
	Penyerangan	
DNS	203.130.xxx.xx	DNS Target
Port	80	Web server
Timeout	50	
Tcpto	5	
Num	7000	

Dari hasil simulasi penyerangan di atas, Serangan DDOS dengan menggunakan backtrack dapat dengan mudah dilakukan pada jaringan local maupun diluar jaringan local. Dengan menggunakan sript slowloris.pl yang dijalankan pada Backtrack dapat melumpuhkan server Dengan cepat. Lamanya Crash pada server target tergantung dari besarnya num, Semakin besar nilai num yang diberikan pada saat penyerangan maka semakin lama server target timeout ataupun Down.. Normalnya pada saat penyerangan num antara 400-600.sudah membuat server target down dalam beberapa menit, Dalam penelitian ini diberikan num sebesar 7000 yang hasilnya server target down dalam beberapa jam.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh pada penelitian yang telah dilakukan ini adalah sebagai berikut :

1. Menguji keamanan webserver target dengan menggunakan *exploitation tool* berhasil menembus sistem dengan mudah
2. Serangan DDOS disimulasikan dengan menjalankan script slowloris pada backtrack dengan metode Ping Flooding Serangan in tidak hanya membuat suatu layanan atau sumber daya menjadi crash, melainkan berusaha membuat suatu layanan menjadi overload dan tidak dapat merespon.
3. Dari hasil uji coba penelitian Penyerangan DDOS dengan slowloris berlangsung selama 10 menit, Pada menit ke 9, peneliti berhasil menembus website korban dalam waktu 5 detik pada saat penyerangan.

REFERENSI

- [1]. Anthony Reyes[2007]. *Cyber crime investigations*. USA: Syngress Publishing
- [2]. Slim Rekhis[February 26, 2007]. “*Theoretical Aspects of Digital Investigation of Security incidents*”. Ph.D.Thesis, Tunisia
- [3]. Neha Samant[2011] . “*Automated penetration Testing*”Master’s Thesis and graduate research. Sanjose state university
- [4]. Slowloris HTTP DoS, <http://hackers.org/slowloris/>
- [5]. Joan Petur Petersen .[January 31, 2005].. “*Forensic examination of files*”. M.Sc. Thesis. Informatic and Modelling Technical University of Denmark.
- [6]. Mohay, George, Alison Anderson, Byron Collie, Oliview de Vel, and Rodney McKemmish. [2003]. *Computer and Intrusion Forensics*. Artech House, Boston
- [7]. Soon Khor.[24 march 2010]. *Deployable Mechanisme for DDOS*. AThesis submitted for the degree doctor of philosophy, University of Tokyo

PENURUNAN EMISI KENDARAAN SISTEM INJEKSI MENGUNAKAN METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK*

Paridawati

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

Email: ida_parida72@gmail.com

ABSTRAK

Di dalam udara terkandung dari gas yang terdiri dari 78% nitrogen, 20% oksigen, 0,93% argon, 0,03% karbon dioksida, dan sisanya terdiri dari neon, helium, metan dan hidrogen. Gas oksigen merupakan komponen esensial bagi kehidupan manusia. Namun, akibat meningkatnya jumlah kendaraan dan industri yang tidak ramah lingkungan, maka kondisi udara sering kali menurun kualitasnya. Oleh karena itu, perlu adanya upaya-upaya khusus untuk menjaga kondisi udara agar tetap sehat untuk kehidupan. Khusus pada kendaraan bermotor terdapat engine map yang menjadi pedoman untuk menentukan waktu injeksi bahan bakar dan waktu penyalaan suatu mesin. Engine map ini dapat digunakan untuk mengatur efisiensi penggunaan bahan bakar dan penurunan tingkat emisi kendaraan. Penelitian ini, dimaksudkan untuk mencari dari engine map terbaik yang dapat menurunkan tingkat keluaran emisi pada kendaraan menggunakan metode optimasi program ANN. Metodologi penelitian ini adalah melakukan engine remap pada ECU kendaraan lalu dilakukan modifikasi injeksi bakar dan timing injection dan hasilnya kemudian dianalisa. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa engine map terbaik didapat pada engine map III dengan nilai error (MSE)= 0,06 dan R=0,99 dan efisiensi konsumsi bahan bakar 14% lebih hemat dari map standar bawaan pabrik,, serta nilai emisi berada pada kisaran yang diijinkan sesuai peraturan pemerintah (CO dan HC adalah 0,3%, 314 ppm).

Kata Kunci: *Emisi Kendaraan, Sistem Injeksi, Artificial Neural Network*

Pendahuluan

Mesin-mesin otomotif saat ini dituntut untuk menghasilkan performa yang tinggi dengan konsumsi bahan bakar yang rendah serta menghasilkan nilai emisi yang

rendah. Mesin-mesin yang telah memiliki *engine control unit* (ECU), yaitu sebuah komponen elektronika di dalam mobil yang berfungsi untuk mengatur waktu pengapian, dan konsumsi bahan bakar yang diinjeksikan ke ruang bakar.

Pengaturan-pengaturan ulang dalam ECU disebut *engine remap*. *Engine remap* sangat penting dilakukan khususnya untuk menginginkan mesin dengan konsumsi bahan bakar rendah tanpa mengurangi performanya dan rendah emisi. Namun untuk menghasilkan *engine remap* dengan konsumsi bahan bakar dan emisi yang rendah dengan performa yang baik, perlu adanya perlakuan atau tindakan-tindakan khusus, baik secara mekanis maupun secara komputasi. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Anant Bhaskar Garg dimana sebuah *artificial neural network* (ANN) dapat dilatih untuk melakukan tugas dan fungsi tertentu dengan menyesuaikan nilai-nilai koneksi antar elemen untuk menghasilkan output tertentu sesuai target [1]. Sedangkan penelitian oleh Ryan Frank Young didapatkan bahwa pemodelan ANN menggunakan prediksi efisiensi volumetrik dapat menentukan optimasi map bahan bakar berdasarkan *air fuel ratio*, dan hasilnya akan memperbaiki performa, lebih hemat bahan bakar dan emisi ramah lingkungan [2]. Penggunaan ANN pada aplikasi *engine*, sangat membantu dalam banyak hal termasuk pengujian emisi. Dalam hal ini bahwa ANN yang dilatih menggunakan data eksperimental untuk memprediksi emisi NO_x dalam berbagai variabel operasi menggunakan Levenberg Marquardt-(LM) algoritma dengan 11 neuron menghasilkan hasil terbaik [3]. Demikian juga bahwa ANN dapat memprediksi performa engine, seperti penelitian M. H. Shojaeefard bahwa data yang diambil dari eksperimen berupa nilai throttle,

kecepatan, dan *injection timing* yang kemudian digunakan pada ANN untuk memprediksi performa dan emisi pada semua kondisi operasi, hasilnya sangat bagus dengan regresi R berkisar pada nilai 0,99 [4]. Dan menurut Shivakumar bahwa ANN *back-propagation algorithm* telah digunakan untuk memprediksi performa mesin dan karakter emisi pada mesin, dan hasilnya menunjukkan korelasi antara nilai prediksi dengan nilai yang diinginkan pada berbagai variasi performa mesin dan emisi gas buang dengan nilai regresi mendekati nilai 1 dan nilai error kurang dari 9% [5]. Namun dalam melakukan optimasi, banyak hal yang perlu diperhatikan, yaitu jika waktu injeksi yang diberikan terlalu lama maka dapat menyebabkan peningkatan emisi gas buang dan boros dalam penggunaan bahan bakar. Jika waktu injeksi yang diberikan terlalu pendek maka injeksi bahan bakar yang diberikan terlalu sedikit sehingga dapat meningkatkan temperatur di ruang bakar yang akibatnya dapat membakar *valve-valve* pada ruang pembakaran. Dan jika waktu pengapian yang diberikan tidak tepat maka dapat juga terjadi detonasi. Sehingga dapat dikatakan bahwa ANN sangat berguna untuk memprediksi dan mengoptimalkan kinerja mesin pembakaran dalam [6]. Dan kemampuan ANN juga dapat memprediksi komposisi bahan bakar berdasarkan termodinamika perhitungan produk gas buang [7] serta dapat memonitor operasi mesin atau desain aplikasi kontrol, walaupun training dan desain yang tepatlah yang dapat menentukan proses keberhasilan model [8]. Kemampuan ANN memang sudah

sangat berkembang dan semakin dapat diandalkan seperti yang dikemukakan oleh B. Ghobadian, bahwa training ANN backprop, cukup baik dalam memprediksi torsi *engine*, konsumsi bahan bakar spesifik, dan komponen gas buang pada kecepatan yang berbeda-beda dan rasio bahan bakar yang berbeda pula [9]. Ada banyak variabel yang berpengaruh dalam memprediksi performa engine yang sesuai dengan penelitian secara garis besarnya, bahwa konsumsi bahan bakar adalah fungsi dari kecepatan mesin, beban (*throttle position*), *injection* dan *ignition timing*, tekanan *manifold*, angka kompresi, perbandingan *bore/stroke*, dan volume langkah torak. Disamping itu penggunaan model ANN, *prediksi air ratio* dapat digunakan untuk membantu model optimasi dengan membuat prediksi pengaturan waktu injeksi dan waktu pengapian agar lebih tepat sehingga mampu mengurangi kadar emisi gas buang dan mengoptimalkan konsumsi bahan bakar [10]. Dari banyak penelitian yang telah dilakukan, dapat dikatakan bahwa pengkondisian waktu injeksi dan waktu pengapian yang disesuaikan dengan tepat, dapat meningkatkan kinerja performa mesin dengan bantuan pemodelan ANN serta dapat meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar serta menurunkan emisi gas buang. Dalam penelitian ini, optimasi *engine map* hanya dilakukan secara komputasi yaitu dengan menggunakan program *artificial neural network* (ANN) yang ada pada Matlab, untuk mendapatkan *engine map* baru yang lebih efisien dalam hal penggunaan bahan bakar dan penurunan

emisinya. Artificial neural network dipilih karena dapat melakukan prediksi dalam hal menentukan titik di mana titik penyalan yang paling tepat untuk mendapatkan hasil optimasi yang paling efisien. Dari hasil penentuan titik penyalan yang tepat, maka akan dapat diperoleh map hasil optimasi dan selanjutnya dapat dilakukan *engine remap* pada ECU, berupa penginputan data baru titik penyalan atau *ignition timing* secara tepat. Berdasarkan hal tersebut, bahwa dengan adanya kontrol yang baik terhadap waktu penyalan, maka diharapkan hal tersebut juga menghasilkan efektifitas pembakaran yang baik sehingga secara tidak langsung juga mengurangi konsumsi bahan bakar dan kadar emisinya.

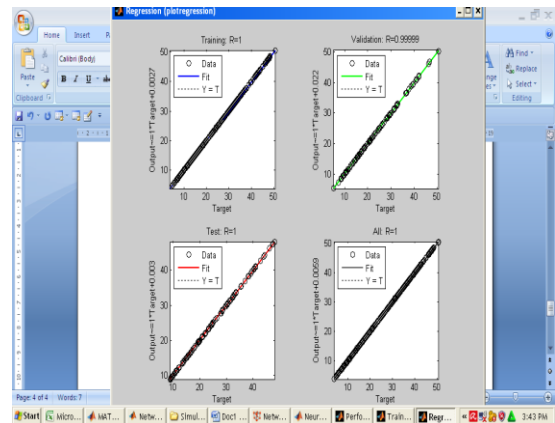
Metodologi

Penelitian ini diawali dengan survei dan pengumpulan sejumlah literatur, baik berupa buku, jurnal dan artikel tentang *engine remap* untuk kemudian dipelajari dan dijadikan acuan untuk melakukan penelitian ini. Selanjutnya mempersiapkan mesin uji dan sejumlah peralatan yang akan digunakan untuk membantu pengambilan data uji dari sejumlah sensor pada mesin uji. Kemudian data yang telah didapat diolah dan dioptimasi menggunakan ANN, lalu dibuat map baru hasil optimasi ANN yang terbaik kemudian diaplikasikan sebagai *engine map* baru. *Engine map* yang telah dimodifikasi, diuji kembali kinerjanya dan dianalisa efisiensi

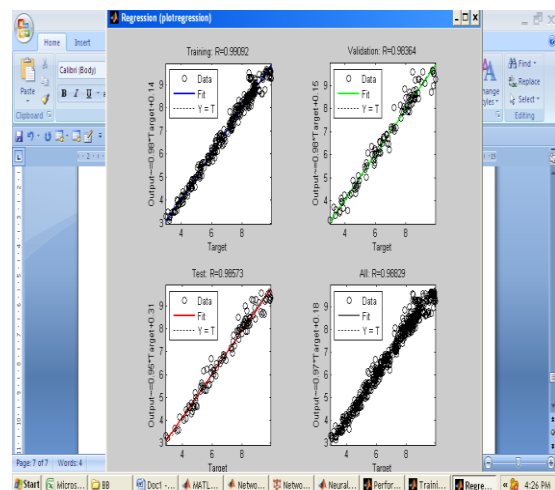
konsumsi bahan bakar dan tingkat emisinya.

Hasil dan Diskusi

Dalam menentukan opsi-opsi pada ANN untuk meningkatkan performa bahan bakar, dalam berbagai variasi didapat hasil optimal, yaitu pada jumlah jumlah layer 2 dan neuron 50 untuk map I dan III (Gambar 4.44), sedangkan untuk map II dan IV dengan jumlah layer 4 dan neuron 50, masing-masing dengan nilai regresi $R = 0,99$ (Gambar 1.1). Hal ini sesuai dengan pendapat bahwa ANN back-propagation algorithm telah digunakan untuk memprediksi performa mesin dan karakter emisi pada mesin, dan hasilnya menunjukkan korelasi antara nilai prediksi dengan nilai yang diinginkan pada berbagai variasi performa mesin dan emisi gas buang dengan nilai regresi mendekati nilai 1 dan nilai error kurang dari 9% [6]. Dan bahwa data yang diambil dari eksperimen berupa nilai throttle, kecepatan, dan *injection timing* yang kemudian digunakan pada ANN untuk memprediksi performa dan emisi pada semua kondisi operasi, hasilnya sangat bagus dengan regresi R berkisar pada nilai 0,99.



Gambar 1.1 Hasil regresi ANN (map I)



Gambar 1.2 Hasil regresi ANN (map II)

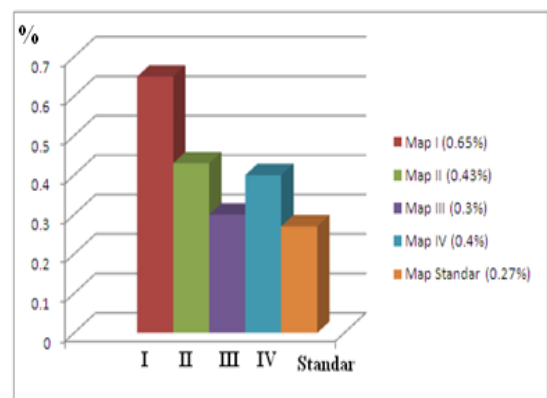
Setelah melalui training ANN, maka didapatkan nilai-nilai ignition terbaik yang kemudian diinput ke dalam engine map programable (Juken) sebagai map baru. Dan selanjutnya dilakukan pengujian terhadap kinerja map tersebut. Dari hasil optimasi ANN, maka didapatkan nilai-nilai berupa konsumsi bahan bakar dan torsi. Nilai-nilai ini kemudian dipilih titik ignition yang menghasilkan nilai konsumsi bahan bakar yang lebih

kecil dan torsi yang walaupun lebih rendah dari standar tapi tidak begitu jauh perbedaannya. Dari pemilihan titik ignition terbaik pada bukaan throttle dan putaran tertentu, maka nilai-nilai tersebut kemudian dijadikan beberapa map. Dari variasi input berupa bukaan throttle, putaran, *ignition timing* dan *injection timing*, dijadikan sebagai map I dan III. Sedangkan variasi input berupa bukaan throttle, putaran, dan *ignition timing*, dijadikan sebagai map II dan IV. Dari ke-4 map tersebut, nilai-nilainya diinput ke dalam Juken motor honda beat, dan selanjutnya diuji kembali untuk mengetahui konsumsi bahan bakarnya, torsi dan emisi buangannya. Dari hasil pengujian, didapatkan:

1. Nilai pengujian emisi pada engine map III pada putaran 800 rpm sampai 1400 rpm, maksimum didapatkan nilai CO pada 0,3%, nilai CO₂ pada 10,2% dan HC pada 314 ppm. Nilai pengujian emisi pada map III, masih memenuhi standar peraturan pemprop DKI tahun 2006 tentang emisi kendaraan seperti terlihat pada Tabel 4.47 dan Gambar 4.44 , Gambar 4.45 dan Gambar 4.46.

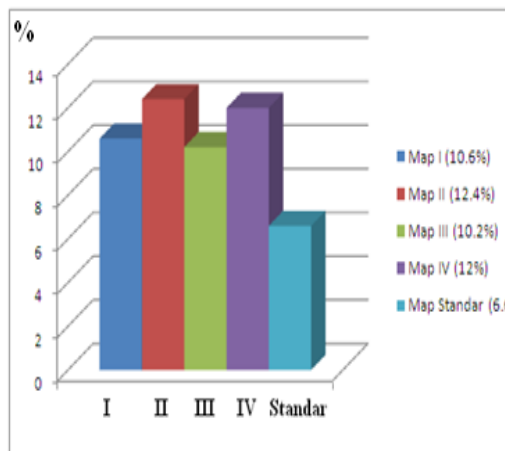
Tabel 1.3 Nilai perbandingan pengujian emisi

MAP	Kecepatan (RPM)	CO (%)	CO ₂ (%)	HC (ppm)
Map I	1400	0.65	10.6	324
Map II	1400	0.43	12.4	334
Map III	1400	0.3	10.2	314
Map IV	1400	0.4	12	337
Map Standar	1400	0.27	6.6	163

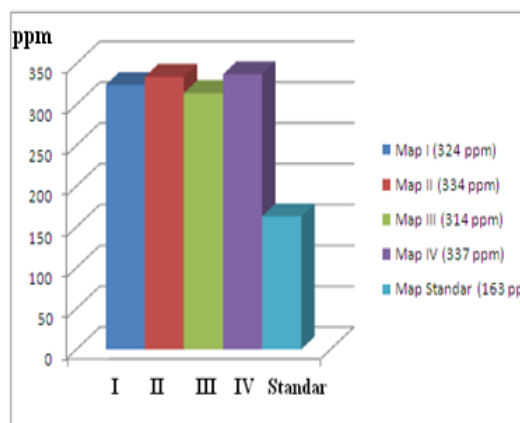


Gambar 1.4 Grafik nilai perbandingan pengujian emisi CO

(
map I
s/d IV)



Gambar 1.5 Grafik nilai perbandingan pengujian emisi CO₂ (Map I s/d IV)



Gambar 1.6 Grafik nilai perbandingan pengujian emisi HC

- Ryan Frank Young, "Utilization of a Neural Network to Improve Fuel Maps of an Air-Cooled Internal Combustion Engine", A thesis faculty of the Russ College of Engineering and Technology of Ohio University (2010).
- Obodeh, "Evaluation Of Artificial Neural Network Performance In Predicting Diesel Engine Nox Emissions,"

Kesimpulan

1. Nilai konsumsi bahan bakar,dan emisi terbaik

- Nilai efisiensi konsumsi bahan bakar paling hemat dihasilkan dari engine map III, dimana konsumsi bahan bakarnya lebih hemat dari map yang lainnya dengan nilai efisiensi bahan bakarnya sebesar 14% lebih hemat dari engine map standar.
- Nilai pengujian emisi pada engine map III pada putaran 800 rpm sampai 1400 rpm, maksimum didapatkan nilai CO pada 0,3%, nilai CO₂ pada 10,2% dan HC pada 314 ppm. Nilai pengujian emisi pada map III, masih memenuhi standar peraturan pemprop DKI tahun 2006 tentang emisi kendaraan.

Referensi

- Anant Bhaskar Garg, dkk. , "Artificial Neural Network based Methodologies For Optimization of Engine Operations ", *International Journal of Scientific & Engineering Research*, Volume 3, ISSN 2229-5518, (2012).
- European Journal of Scientific Research, ISSN 1450-216X Vol.33 No.4 (2009), pp.642-653, Nigeria, (2009)
- M. H. Shojaeefard , "Artificial Neural Network Based Multi-Objective Evolutionary Optimization of a Heavy-Duty Diesel Engine," Automotive Engineering Department, Iran University of Science and

- Technology, Tehran, Iran (2008).
5. Shivakumar ,” Performance And Emission Characteristics Of A 4 Stroke C.I. Engine Operated On Honge Methyl Ester Using Artificial Neural Network,” Journal of Engineering and Applied Sciences, Asian Research Publishing Network (ARPN) VOL. 5, NO. 6, ISSN 1819-6608, www.arpnjournals.com (2010).
 6. Jitendra S. Pachbhai,” Application of ANN to Optimize the Performance of CI Engine Fuelled With Cotton Seed Oil- A Review,” Jitendra S. Pachbhai et al Int. Journal of Engineering Research and Applications www.ijera.com ISSN : 2248-9622, Vol. 4, Issue 5 Version 2 pp.158-163, (2014).
 7. K. Y. Chan, dkk. “SI Engine Simulation Using Residual Gas and Neural Network Modeling to Virtually Estimate the Fuel Composition”, *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2013* Vol II, San Francisco, USA (2013).
 8. Deng, dkk.”The Applications of Artificial Neural Networks to Engines”, *Loughborough University UK*, www.intechopen.com diakses tanggal 26 Oktober 2014.
 9. B. Ghobadian, dkk.,” Diesel Engine Performance And Exhaust Emission Analysis Using Waste Cooking Biodiesel Fuel With An Artificial Neural Network,” Tarbiat Modares University, Tehran – Iran, (2009).

**KONTRIBUSI KEMAMPUAN MATEMATIKA DAN FISIKA
TERHADAP PRESTASI BELAJAR MAHASISWA TEKNIK ELEKTRO
D3 UNISMA**

H. Sugeng, S.T.,M.T

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Islam “45” (UNISMA)

Abstract

Electrical engineering student means we will learn to innovate in engineering control support their needs sehari-hari. Hence, we have to have mathematics and physics. This statement by the ip also. enough The purpose of this research is to know the influence of around the basics of mathematics and physics the basis of learning achievements electrical engineering student unisma. Variable election the math and physics based on the assumption that learning achievements students will increase when having around the basics of mathematics and physics. The population research is students electro the preparations take a second lecture the 25. a number of students The result showed a positive influence between variables free (mathematics and physics) variable bound (index), achievement with the correlation mathematics and physics against the achievement of 0.876 The keyword:

Keyword: *SPSS, the correlation, regression, mathematical physics, IP*

Abstrak

Mahasiswa teknik elektro berarti kita akan belajar berinovasi dalam rekayasa kontrol yang menunjang kebutuhan hidup sehari-hari. Karenanya, kita harus menguasai matematika dan fisika. Hal ini ditunjang dengan pencapaian IP yang cukup pula. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh kemampuan dasar matematika dan fisika dasar terhadap prestasi belajar mahasiswa Teknik Elektro UNISMA. Pemilihan variabel kemampuan matematika dan fisika berdasarkan asumsi bahwa prestasi belajar mahasiswa akan meningkat apabila memiliki kemampuan dasar matematika dan fisika yang baik. Populasi penelitian ini adalah mahasiswa elektro tahap persiapan yang mengambil kedua mata

kuliah tersebut sejumlah 25 mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh positif antara variabel bebas (matematika dan fisika) dengan variabel terikat (indeks prestasi), dengan tingkat korelasi matematika dan fisika terhadap indeks prestasi sebesar 0.876

Kata kunci: SPSS, Korelasi, Regresi, Matematika Fisika, IP

PENDAHULUAN

Hubungan antara matematika dengan fisika telah banyak dilaporkan melalui hasil penelitian. Meltzer (2003) menyatakan bahwa banyak peneliti telah menemukan korelasi positif antara nilai fisika di perguruan tinggi dengan nilai pretes keterampilan matematika yang diberikan pada atau menjelang perkuliahan. Biasanya, ini melibatkan pretes aljabar dan trigonometri, meskipun kebanyakan peneliti tidak memberikan sampel tes mereka. Rahmah (2007) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa prestasi belajar fisika dipengaruhi oleh kemampuan matematika dan motivasi belajar. Penelitian yang dilakukan Suharto (2008) menyimpulkan bahwa kemampuan atau penguasaan siswa terhadap pelajaran matematika sangat mendukung kemampuan siswa untuk menguasai pelajaran. Selain itu banyak konsep matematika yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan dalam fisika. Misal, trigonometri matematika banyak digunakan dalam dinamika mekanika sehingga dapat dikatakan hanya mereka yang punya kemampuan dalam matematika yang dapat menyelesaikan persoalan mekanika. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi penyeleksi penerimaan mahasiswa baru UNISMA memiliki kemampuan yang baik pada dua matakuliah ini,

maupun dosen pengampu untuk memberikan perhatian pada proses belajar mengajar dalam rangka peningkatan prestasi belajar mahasiswa Teknik Elektro. Permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah ada pengaruh kemampuan matematika terhadap prestasi mahasiswa program studi Teknik Elektro UNISMA?
2. Apakah ada pengaruh kemampuan fisika terhadap prestasi mahasiswa program studi Teknik Elektro UNISMA?
3. Apakah ada pengaruh kemampuan matematika dan fisika terhadap prestasi mahasiswa program studi Teknik Elektro UNISMA?

Tujuan dan manfaat penelitian ini adalah mengetahui pengaruh kemampuan dasar matematika dan fisika terhadap prestasi belajar mahasiswa Teknik Elektro UNISMA. Pemilihan dua variabel seperti yang disebutkan di atas berdasarkan asumsi bahwa prestasi belajar mahasiswa baik apabila memiliki kemampuan dasar matematika dan fisika yang baik. Sebagai titik tolak atau dasar pertimbangan bagi dosen pengampu didalam pengelolaan Proses Belajar Mengajar (KBM) Matematika dan Fisika untuk menciptakan suasana kondusif membentuk pemahaman matematika dan fisika yang baik bagi siswa, sehingga proses

Kegiatan Belajar Mengajar (KBM)
Fisika berlangsung dengan baik.

TINJAUAN PUSTAKA

Pemahaman merupakan terjemahan dari istilah *understanding* yang diartikan sebagai penyerapan arti suatu materi yang dipelajari. Lebih lanjut Michener menyatakan bahwa pemahaman merupakan salah satu aspek dalam Taksonomi Bloom. Pemahaman diartikan sebagai penyerapan arti suatu materi bahan yang dipelajari. Untuk memahami suatu objek secara mendalam seseorang harus mengetahui: 1) objek itu sendiri; 2) relasinya dengan objek lain yang sejenis; 3) relasinya dengan objek lain yang tidak sejenis; 4) relasi-dual dengan objek lainnya yang sejenis; 5) relasi dengan objek dalam teori lainnya. .

Kemampuan Dasar Fisika

Fisika berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep konsep atau prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Sehingga dapat mengembangkan kemampuan berfikir analisis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan menggunakan persamaan (rumus) serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri (Depdiknas, 2003).

Prestasi Belajar

Prestasi belajar banyak diartikan sebagai seberapa jauh hasil yang telah dicapai siswa dalam penguasaan tugas-tugas atau materi

pelajaran yang diterima dalam jangka waktu tertentu. Prestasi belajar pada umumnya dinyatakan dalam angka atau huruf sehingga dapat dibandingkan dengan satu kriteria (Prakosa, 1991). Dari pendapat ahli ini dapat dijelaskan bahwa pengertian faktor dari luar dan faktor dari dalam yang mempengaruhi prestasi belajar itu adalah sebagai berikut :

1. Faktor dari luar

Faktor dari luar ini merupakan faktor yang berasal dari luar si pelajar (siswa) yang meliputi :

- a. lingkungan alam dan lingkungan sosial
- b. instrumentasi yang berupa kurikulum, guru atau pengajar, sarana dan fasilitas serta administrasi.

2. Faktor dari dalam

Faktor dari dalam ini merupakan faktor yang berasal dalam diri si pelajar itu sendiri yang meliputi :

- a. fisiologi yang berupa kondisi fisik dan kondisi pancaindra,
- b. Psikologi yang berupa bakat, minat, kecerdasan, motivasi dan kemampuan kognitif.

Pendekatan Penelitian

Scott W. Vanderstoep and Deirdre D. Johnston menyatakan, kendati bervariasi, pendekatan penelitian dapat dikelompokkan ke dalam 2 bagian besar : Pendekatan Kualitatif dan Pendekatan Kuantitatif. Penelitian Kuantitatif menekankan pada penilaian numerik atas fenomena yang dipelajari. Pendekatan Kualitatif menekankan pada pembangunan naratif atau deskripsi tekstual atas fenomena

yang diteliti. Ringkasan perbedaan kedua pendekatan penelitian ini adalah:

1. Penelitian Deskriptif

Penelitian Deskriptif menggambarkan perilaku, pemikiran, atau perasaan suatu kelompok atau individu. Contoh umum dari penelitian deskriptif adalah jajak pendapat, yang menggambarkan sikap suatu kelompok orang. Dalam Penelitian Deskriptif, peneliti kecil upayanya untuk menghubungkan perilaku yang diteliti dengan variabel lainnya ataupun menguji atau menjelaskan penyebab sistematisnya. Seperti namanya, Penelitian Deskriptif hanya mendeskripsikan

2. Penelitian Korelasional

Penelitian Korelasional menyelidiki hubungan antara variabel-variabel psikologi yang beragam. Apakah ada hubungan antara Kepercayaan Diri dengan Rasa Minder? Penelitian Korelasional digunakan guna menggambarkan hubungan antara 2 atau lebih variabel-variabel yang muncul secara alamiah.

METODELOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Islam ‘45” Bekasi jurusan Teknik Elektro D3 dan akan

dilaksanakan pada bulan April 2015 sampai bulan Juni 2015.

Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah semua mahasiswa Teknik Elektro D3 tahap persiapan yang berjumlah 30 siswa. Sampel penelitian ini adalah 25 orang mahasiswa ditahap persiapan yang mengambil mata kuliah Matematika dan Fisika

2. Sampel dan kriteria

Sampel adalah sebagian yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmodjo, 2005). Jumlah sampel suatu penelitian tergantung kepada dua hal yaitu pertama, adanya sumber-sumber yang dapat digunakan untuk menentukan batas maksimal dari besarnya sampel. Kedua, kebutuhan dari rencana analisis yang menentukan batas minimal dari besarnya sampel.

3. Teknik sampling

Teknik sampling adalah dalam mengambil sampel penelitian ini digunakan cara atau teknik-teknik tertentu, sehingga sample tersebut sedapat mungkin mewakili populasinya (Notoatmodjo, 2005). (Nasution & Usman, 2007). Sampel random yang dilakukan dalam penelitian ini semua mahasiswa Teknik Elektro D3 UNISMA pada

tahap persiapan yang mengambil mata kuliah Matematika dan Fisika.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif korelasional dengan pendekatan kuantitatif berupa pengumpulan dan pengukuran data yang berbentuk angka atau pendekatan kualitatif berupa penggambaran keadaan secara naratif (kata-kata) apa adanya, (Sukmadinata, N. S, 2011).

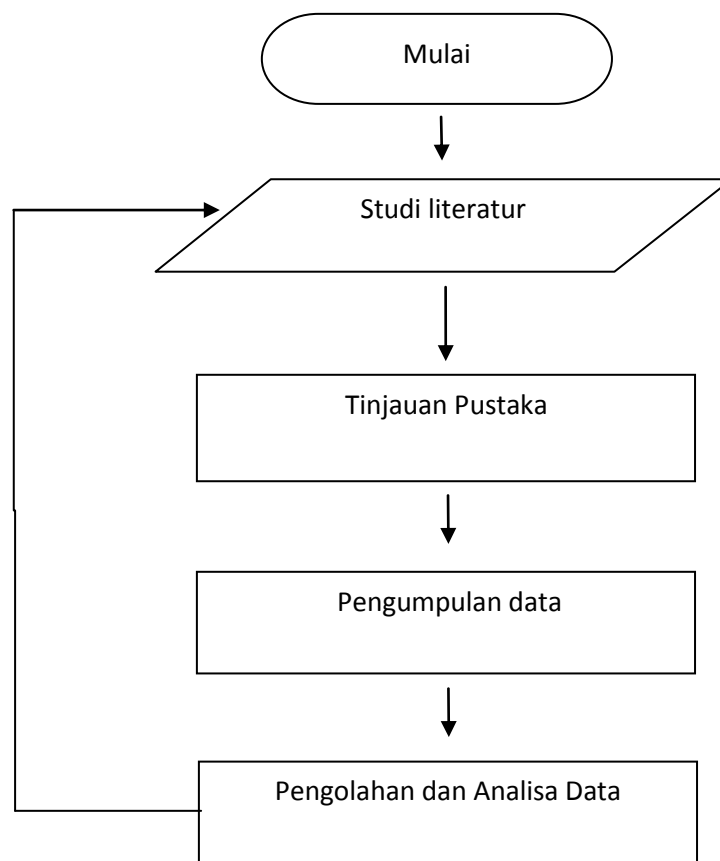
1. Studi Literatur

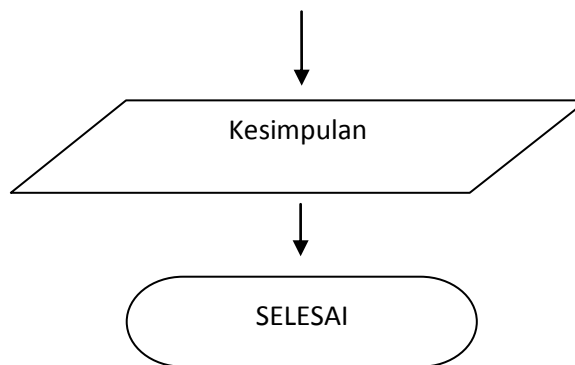
Meliputi pemahaman secara teoritis metode pengendalian hal-hal yang

berkaitan dengan penelitian ,khususnya referensi pengembangan penelitian yang berkenaan dengan korelasi pengetahuan dasar terhadap indeks prestasi mahasiswa.

2.Tinjauan Pustaka

Pada tahapan ini juga akan dilakukan pengolahan data primer maupun sekunder [kuantatif- kualitatif] yang diperoleh dan tahap penelitian bahan, dalam tahapan ini juga perlu diperhitungan bagaimana dinamika proses plant. Pada analisa atau pengolahan data, kebutuhan sistem dan penyelesaiannya akan akan diketahui





Gambar 1. Flow chart diagram alir penelitian.

3. Tahap Pengambilan Data

Data pada penelitian ini berupa: (1) data kuantitatif yang terdiri dari, skor kemampuan matematika dan skor kemampuan fisika, dan (2) data kualitatif yang merupakan hasil wawancara. Data-data tersebut diambil dengan menggunakan instrument berikut:

Tes Kemampuan Matematika

Tes kemampuan matematika digunakan untuk memperoleh data tentang kemampuan tri-gonometri. Tes ini diberikan pada awal semester, berbentuk uraian sebanyak lima nomor.

Tes Kemampuan Fisika

Tes kemampuan fisika digunakan untuk memperoleh data tentang kemampuan fisika. Tes ini diberikan pada awal semester, berbentuk uraian sebanyak lima nomor.

Pedoman Wawancara

Wawancara ini dimaksudkan untuk memperoleh keterangan tentang kemampuan mahasiswa dalam menjawab tes kemampuan matematika dan fisika.

4. Tahap Pengolahan dan Analisa Data

Pada tahap ini dilakukan analisa data yang untuk mengetahui sejauh korelasi kemampuan dasar matematika dan fisika terhadap prestasi mahasiswa. Selanjutnya akan diperoleh nilai yang menjabarkan hasil dari penelitian.

Teknik Analisa Data

Teknik analisis data yang akan digunakan adalah analisis statistik deskriptif. Teknik ini akan mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Analisis ini hanya berupa akumulasi data dasar dalam bentuk deskripsi semata dalam arti tidak mencari atau menerangkan saling hubungan, menguji hipotesis,

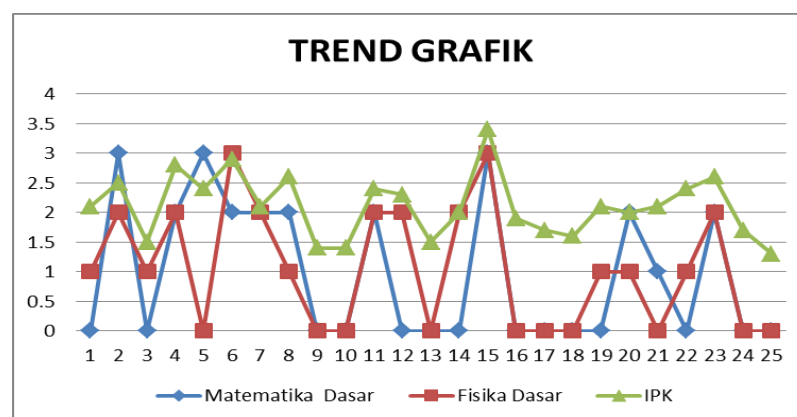
membuat ramalan, atau melakukan penarikan data.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Data mahasiswa yang diolah adalah nilai mahasiswa Teknik Elektro D3 UNISMA 4118700213xxx sampai 4118700213xxx Dalam mencapai nilai yang dihasilkan melalui tahapan penyelesaian soal dan wawancara ini

dimaksudkan untuk memperoleh keterangan tentang kemampuan mahasiswa dalam menjawab kemampuan matematika dan fisika. Data pencapaian yang digunakan adalah data tahap persiapan sebanyak 25 data dari 30 data mahasiswa., untuk nilai mata kuliah Matematika dan Fisika dengan tabel data pencapaian nilai sebagai berikut:

Matematika Dasar	0	3	0	2	3	2	2	2	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	2	1	0	2	0	0
Fisika Dasar	1	2	1	2	0	3	2	1	0	0	2	2	0	2	3	0	0	0	1	1	0	1	2	0	0
IPK	2.1	2.5	1.5	2.8	2.4	2.9	2.1	2.6	1.4	1.4	2.4	2.3	1.5	2	3.4	1.9	1.7	1.6	2.1	2	2.1	2	3	1.7	1



Gambar 2. Trend Grafik Matematika, Fisika dan IPK

Pada gambar 2 trend grafik menunjukkan pola atau trend yang sama antara ketiga variable Fisika, matematika dan IPK. Hal ini membuktikan besar kecilnya nilai matematika dasar dan fisika dasar mempengaruhi pula indeks prestasi yang diperoleh, mahasiswa yang memiliki kemampuan matematika dan fisika kategori tinggi memiliki kemampuan kognitif fisika yang lebih baik dari pada siswa yang

memiliki kemampuan awal matematika kategori rendah. mengingat analisa dasar mahasiswa Teknik Elektro D3 didasari kemampuan analisa matematik dan fisika. Korelasi yang akan digunakan untuk menguji hubungan Fisika dan Matematika terhadap nilai indeks prestasi merupakan korelasi dua variabel independen dengan satu variabel dependent secara bersamaan atau

korelasi ganda. Analisis korelasi atau asosiasi akan menentukan derajat keeratan hubungan antar variable . Hubungan antar variabel (x) dan (y) bersifat ;

- Positif jika variabel (x) naik, maka variabel terikat (y) naik.
 - Negatif jika variabel bebas (x) turun, maka variabel terikat (y) turun
- Derajat keanggotaan dinyatakan dengan r.

$$R_{yx1x2} = \frac{\sqrt{r_{yx1}^2 + r_{yx2}^2 - 2 r_{yx1} r_{yx2} r_{x1x2}}}{1 - r_{x1x2}^2}$$

dimana R_{yx1x2} = koefisien korelasi ganda antara variable x1 dan x2

r_{yx1} = koefisien korelasi x1 terhadap Y 0.35

r_{yx2} = koefisien korelasi x1 terhadap Y 0.50

r_{x1x2} = koefisien korelasi x1 terhadap x2 0.20

$R = 0.87$

Angka koefisien korelasi untuk melihat interpretasi kekuatan hubungan antara dua variabel diatas. . Interpretasi ini akan membuktikan apakah hubungan kedua variabel tersebut signifikan atau tidak, dengan menggunakan kriteria sbb:

- Jika angka koefisien korelasi menunjukkan 0, maka kedua variabel tidak mempunyai hubungan

- Jika angka koefisien korelasi mendekati 1, maka kedua variabel mempunyai hubungan semakin kuat
- Jika angka koefisien korelasi mendekati 0, maka kedua variabel mempunyai hubungan semakin lemah
- Jika angka koefisien korelasi sama dengan 1, maka kedua variabel mempunyai hubungan linier sempurna positif.

Jika angka koefisien korelasi sama dengan -1, maka kedua variabel mempunyai hubungan linier sempurna negatif. Dengan nilai $R = 0.87$ maka menunjukkan kedua variable mempunyai korelasi yang sangat kuat. Taraf signifikansi = 0.05 dengan kreteria pengujian R.

Hipotesa awal:

Ho: Tidak ada hubungan antara kemampuan Fisika dan matematika dengan IPK

Ha: Ada hubungan antara kemampuan Fisika dan matematika dengan IPK

Pengujian data dengan menggunakan SPSS Statistic 17.0 dilakukan untuk mengetahui korelasi matematika dan fisika terhadap indeks prestasi (IP) mahasiswa Teknik Elektro.

Langkah-langkah pada program SPSS :

Masuk program SPSS

Buat data set pada SPSS

Klik variable view pada SPSS data editor

Pada kolom Name ketik x1, kolom Name pada baris kedua ketik x2 dan pada kolom Name ketiga ketik y.

Pada kolom Decimals ganti menjadi 0 untuk variabel x1, x2 dan y

Pada kolom Label, untuk kolom pada baris pertama ketik MATEMATIKA, kolom pada baris kedua ketik FISIKA DASAR dan pada kolom ketiga IPK..

Analisa Hasil Korelasi dan Regresi

Dari out put Korelasi Bivariat dapat dilihat pada tabel Correlation:

1. Hubungan X1 dengan Y: 0.766, Ha diterima karena nilai pada sig. $0,000 < 0.05$
2. Hubungan X2 dengan Y: 0.766, Ha diterima karena nilai pada sig. $0,000 < 0.05$
3. Hubungan X1 dengan X2: 0.559

Jadi terdapat hubungan yang signifikan antara X1, X2 dengan Y. Uji secara keseluruhan, dapat dilihat hasil R sebesar 0.876, sehingga kontribusi X1 dan X2 terhadap Y sebesar $R^2 \times 100\% = 76.7\%$.

Uji Signifikansi

Jika Nilai probabilitas 0.05 lebih kecil dari pada nilai probabilitas sig. F ($0.05 < \text{sig.F Change}$), maka H_0 diterima dan H_a ditolak Jika Nilai probabilitas 0.05 lebih besar atau

sama dengan nilai probabilitas sig. F ($0.05 \geq \text{sig.F Change}$), maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Oleh karena itu $0.05 > 0.00$, jadi H_a diterima, artinya ada hubungan yang signifikan antara kemampuan Matematika dan Fisika terhadap IPK. Diperoleh nilai $R = 0,876$ ini berarti bahwa korelasi antara variabel X1 dan X2 secara bersamaan dengan Y adalah 0,876. Jika angka koefisien korelasi mendekati 1, maka kedua variabel mempunyai hubungan semakin kuat. Hal ini menyatakan kemampuan Matematika dan Fisika dasar berpengaruh terhadap nilai IP. Artinya Apabila kemampuan mahasiswa untuk mata kuliah matematika (perhitungan) dan fisika dasar (analisa fenomena alam) mempengaruhi IP yang diperoleh mahasiswa Teknik Elektro D3.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan adanya pengaruh kemampuan Matematika dan Fisika terhadap Indeks prestasi mahasiswa Teknik Elektro D3.

1. Trend grafik menunjukkan pola atau trend yang sama antara ketiga variable Fisika, matematika dan IPK. Hal ini membuktikan besar kecilnya nilai matematika dasar dan fisika dasar mempengaruhi pula indeks prestasi yang diperoleh.
2. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh positif antara variabel bebas

- (matematika dan fisika) dengan variabel terikat (indeks prestasi).
3. Tingkat korelasi matematika dan fisika terhadap indeks prestasi sebesar 0.876. atau mendekati 1, maka kedua variabel mempunyai hubungan semakin kuat. Hal ini menyatakan kemampuan Matematika dan Fisika dasar berpengaruh terhadap nilai IP Mahasiswa Teknik Elektro D3

SARAN

Sehubungan dengan tingkat kemampuan mahasiswa teknik yang dituntut lebih menguasai perancangan dan analisa data, serta untuk meningkatkan indeks prestasi mahasiswa maka diperlukan pree test wajib kemampuan fisika dan matematika untuk setiap mahasiswa teknik yang akan mendaftar ke Fakultas teknik UNISMA, dengan soal yang lebih mengarah kearah analisa soal cerita matematik fisika.

DAFTAR PUSTAKA

1. Penelitian Deskriptif Berorientasi Pemecahan Masalah. Oleh : Sulipan. Diakses tanggal 11 Oktober 2015.
2. <http://infopendidikan-hendriyansyah.blogspot.com>. Rancangan Penelitian Deskriptif. Oleh : Hendriyansyah. Diakses tanggal 28 Oktober 2015.
3. <http://id.shvoong.com>. Penelitian Deskriptif. Diakses tanggal 20 Oktober 2015.
4. Andi Field, *Discovering Statistics using SPSS*, Second

Edition (California : SAGE Publication, 2006)

5. Pengaruh Kemampuan Trigonometri Terhadap Kemampuan Fisika Dikaitkan dengan Gaya Kognitif Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Tadulako. Oleh : M. Hasbi. Diakses tanggal 6 Pebruari 2015
6. Sri Rahayu Pudjiastuti, 2006 , Metode Penelitian Pendidikan Jakarta, STKIP , Kusuma Negara

ANALISIS BIAYA OPERASI KENDARAAN DAN NILAI WAKTU PERJALANAN DI WILAYAH JABODETABEK

Sri Nuryati

Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam “45”

Email: nur_unis@yahoo.com

Abstrak

Jabodetabek adalah wilayah yang padat lalu lintasnya dimana jumlah kendaraan terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, hal ini akan menyebabkan terjadinya penurunan tingkat pelayanan jalan yang disebabkan oleh kemacetan lalu lintas terutama pada jam-jam sibuk. Penurunan tingkat pelayanan jalan berpengaruh terhadap besarnya biaya operasional kendaraan (BOK) dan nilai waktu perjalanan (VOT), terutama dalam hal pemborosan bahan bakar dan waktu perjalanan menjadi lebih lama. Pengembangan beberapa metode telah dilakukan untuk menghitung besarnya BOK dan VOT, analisis model HDM-4 RUE mempunyai parameter yang lebih banyak di bandingkan metode lainnya, tetapi kecepatan kendaraan lebih signifikan dalam perhitungan BOK dan VOT.

Pada penelitian ini analisis BOK dihitung menggunakan metode PCI ((Pacific Consultant International, Inc), hasil analisis BOK di wilayah Jabodetabek pada kecepatan kendaraan antara 25-30 km/jam untuk jenis kendaraan Heavy Truck adalah sebesar Rp. 6.464.542,-/1000 km, dan untuk mobil penumpang sebesar Rp. 1.973.585,- /1000km. Sedangkan pada kecepatan kendaraan antara 55-70 km/jam untuk jenis kendaraan Heavy Truck adalah sebesar Rp. 5.393.038,-/1000 km, dan untuk mobil penumpang sebesar Rp. 1.483.424,-/1000-km.

Hasil analisis nilai waktu (VOT) pada kecepatan 10 km/jam dengan pendapatan yang berbeda-beda di wilayah Jabodetabek, diketahui bahwa VOT di wilayah Jakarta sebesar Rp. 5.553,-/km/orang/bulan, Tangerang sebesar Rp. 4.904,-/km/orang/bulan, Bogor sebesar Rp. 4.510,-/km/orang/bulan, Depok sebesar Rp. 4.132,-/km/orang/bulan dan Bekasi sebesar Rp. 3.906,-/km/orang/bulan.

Kata Kunci : Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan Nilai Waktu (VOT)

Abstract

Jakarta are congested area where the number of vehicles is increasing every year, this will lead to a decrease in level of service caused by traffic congestion especially at peak hours. Decreased levels affect the amount of road service vehicle operating costs (VOC) and the value of time (VOT), especially in terms of wasted fuel and travel time becomes longer. The development of several methods have been performed to calculate the amount of VOC and VOT, analysis HDM-4 RUE model have more parameters compared to other methods, but the speed of the vehicle is more significant in calculating VOC and VOT.

Analysis of VOC in this study using the PCI ((Pacific Consultant International) method, the results of the analysis VOC in Jabodetabek area on the vehicle speed between 25 - 30 km/h for the type of vehicle Heavy Truck is Rp. 6,464,542,- /1000 km, and for passenger cars is Rp. 1,973,585,- /1000km. While on vehicle speed between 55 - 70 km/h for the type of vehicle Heavy Truck is Rp. 5,393,038, - /1000 km, and for passenger cars is Rp. 1,483,424,-/1000-km.

The results of the analysis of the value of time (VOT) at the same a vehicle speed of 10 km/h with different income Jabodetabek region, it is known that VOT in Jakarta is Rp. 5.55 ,-/km/person/month, Tangerang is Rp. 4.904,- /km/person/month, Bogor Rp. 4.510,-/km/person/month, Depok is Rp. 4132,- /km/person/month and Bekasi is Rp. 3906,-/km/person/month.

Keywords : Vehicle Operating Cost (VOC) and Value of Time (VOT)

PENDAHULUAN

Wilayah Jabodetabek adalah wilayah yang padat lalu lintasnya terutama pada jam-jam sibuk pagi dan sore hari. Kendaraan pribadi memberikan kontribusi besar terhadap penurunan tingkat pelayanan jalan dibandingkan dengan kendaraan umum. Rendahnya tingkat pelayanan jalan (*Level of Service, LOS*) berdampak terhadap besarnya biaya bagi pengguna jalan (*Road User Cost, RUC*) terutama dalam hal

pemborosan bahan bakar dan waktu terbuang sia-sia (Tamin O.Z., 2000). Semakin tinggi kecepatan kendaraan pada suatu ruas jalan maka biaya yang ditimbulkannya akan semakin rendah dan jika kecepatannya rendah maka biaya yang ditimbulkannya akan semakin besar (Bennett, R., 2003). Berdasarkan hasil survei kecepatan kendaraan rata-rata di wilayah Jabodetabek adalah berkisar antara 10 - 70 km/jam (Data survei IRMS 2012).

Berdasarkan hal tersebut diatas maka perlu dilakukan analisis terhadap biaya operasi kendaraan (BOK) dan nilai waktu (VOT) di wilayah jalan perkotaan Jabodetabek dengan menggunakan beberapa metode yang telah dikembangkan. Dari beberapa metode tersebut metode model HDM-4 memiliki parameter yang lebih banyak di bandingkan dengan metode lainnya, tetapi kecepatan kendaraan yang lebih signifikan terhadap perhitungan BOK.

Nilai waktu (*Value Of Time*, VOT) untuk masing-masing wilayah adalah berbeda-beda, tergantung dari tingkat pendapatan seseorang, semakin besar pendapatan seseorang maka nilai waktu yang di timbulkannya akan semakin besar dan semakin rendah pendapatannya maka nilai waktu yang di timbulkannya akan semakin besar (Bertha, M., 2011) .

ROAD USER COST (RUC)

Biaya pengguna jalan (*road user cost*, RUC) adalah biaya yang dikeluarkan oleh pemakai jalan dalam bertransportasi baik berkendaraan umum maupun kendaraan pribadi. Komponen utama RUC adalah biaya operasi kendaraan (*Vehicle operating cost*, VOC) dan nilai waktu (*Value of Time*, VOT) (Bennett R., 2003 dan Bertha M., 2011). Komponen RUC dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu antara lain adalah kecepatan kendaraan, kondisi jalan (*road condition*), kekasaran permukaan jalan (*Roughness*), jenis kendaraan,

geometrik jalan, lengkung jalan (*curvature*), lingkungan, iklim, dan gaya pengemudi (Bennett R., 2003).

Beberapa metode telah di kembangkan dalam menganalisis biaya pengguna jalan (*Road User Cost*, RUC), yaitu antara lain model HDM-4 RUE (*Highway Development and Management Road User Cost Effect*) yang di prakarsai oleh Bank Dunia (*World Bank*) yang telah dikembangkan di Portugis dengan model *Portuguese Road User Cost Model* (VOC PTRUC), di Selandia baru dengan *New Zealand Vehicle Operating Cost Model* (NZVOC), di Inggris bagian Utara dan Irlandia Utara dengan *Cost Benefit Analysis Model* (COBA). Sedangkan di Indonesi analisis BOK di kembangkan oleh Bina Marga dengan model *Indonesian Highway Capacity Manual* (IHCM, 1995) dan model PCI (*Pacific Consultants International Inc.* Tokyo Jepang) yang bekerja sama dengan Lembaga Afiliansi Penelitian dan Industri Institut Teknologi Bandung (LAPI ITB, 1996) dan PT Jasa Marga Indonesia untuk jalan tol dan jalan non tol. Model HDM-4 mempunyai parameter lebih banyak di bandingkan dengan model lainnya, tetapi dari beberapa metode tersebut kecepatan kendaraan yang lebih signifikan dalam perhitungan BOK.

BIAYA OPERASI KENDARAAN (BOK)

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) adalah biaya ekonomis yang terjadi dengan dioperasikannya suatu kendaraan pada kondisi normal untuk suatu tujuan tertentu. Pengertian biaya ekonomi yang dimaksud disini adalah biaya yang sebenarnya terjadi (Hudoyo R., 2006). Analisis Biaya operasional kendaraan di pengaruhi oleh kecepatan kendaraan, jenis kendaraan, geometrik jalan, kekasaran permukaan jalan, dan gaya pengemudi.

Menurut Bina Marga, 1995 dan Sistem Perencanaan Angkutan Umum ITB, 1997, biaya operasi kendaraan (BOK) terdiri dari :

1. Biaya tetap (*Standing cost* atau *fixed cost*) adalah biaya tetap yang harus dikeluarkan secara rutin untuk jangka waktu tertentu dan tidak terpengaruh oleh operasional kendaraan tersebut, yaitu meliputi :
 - a. Biaya depresiasi
 - b. Biaya bunga modal (*interest cost*)
 - c. Biaya asuransi
 - d. Biaya *overhead*
2. Biaya tidak tetap (*variable cost* or *running cost*) adalah biaya yang harus dikeluarkan sesuai dengan jarak tempuh dan tergantung pada pemakaian kendaraan sehingga dapat dirasakan secara langsung, biaya tidak tetap terdiri dari :
 - a. Biaya konsumsi bahan bakar

- b. Biaya konsumsi oil
- c. Biaya konsumsi ban
- d. Biaya pemeliharaan
- e. Biaya awak kendaraan

ANALISI BOK METODE PCI

Pada penelitian ini perhitungan BOK menggunakan metode perhitungan model PCI (*Pacific Consultants International*) untuk jalan non-tol. Model PCI merupakan penjumlahan dari biaya tidak tetap (*variable cost*) dan biaya tetap (*Standing Cost*), yang dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan dan jenis kendaraan yang di gunakan. Persamaan-persamaan model PCI dalam perhitungan BOK adalah sebagai berikut :

Konsumsi Bahan Bakar Minyak

Persamaan konsumsi bahan bakar dengan metode PCI adalah sebagai berikut :

Sedan (PC) :

$$Y = 0,03719S * S - 4,19966S + 175,9911$$

Bus Kecil/Sedang :

$$Y = 0,06846S * S - 8,02987S + 340,6040$$

Bus Besar :

$$Y = 0,12922S * S - 13,68742S + 541,0279$$

Truk Kecil :

$$Y = 0,06427S * S - 7,06130S + 318,3326$$

Truk Besar :

$$Y = 0,11462S*S - 12,85594S + 503,71$$

Dimana :

Y=Konsumsi bahan bakar (ltr/1000 km)

$S = \text{Running Speed (Km/Jam)}$

Konsumsi Oil :

Persamaan konsumsi oil dengan metode PCI adalah sebagai berikut :

Sedan (PC) :

$$Y = 0,00025S*S - 0,02664S + 1,441710$$

Bus Kecil/Sedang :

$$Y = 0,00057S*S - 0,06130S + 3,317530$$

Bus Besar :

$$Y = 0,00030S*S - 0,12968S + 7,062390$$

Truk Kecil :

$$Y = 0,00048S*S - 0,05608S + 3,073830$$

Truk Besar :

$$Y = 0,00100S*S - 0,11715S + 6,409620$$

Konsumsi Ban

Perbandingan konsumsi ban di jalan tol dan jalan arteri metode PCI adalah :

$$Jenis = \frac{\text{Biaya di jalan arteri}}{\text{Biaya di jalan tol}}$$

Kendaraan penumpang :1,94

Bus : 1,10

Truck : 1,10

Persamaan untuk Pemakaian Ban :

Sedan (PC) :

$$Y = (0,0008848S - 0,0045333)$$

Bus Kecil/Sedang :

$$Y = (0,0012356S - 0,0064667)$$

Bus Besar :

$$Y = (0,0012356S - 0,0064667)$$

Truk Kecil :

$$Y = (0,0011553S - 0,0005933)$$

Truk Besar :

$$Y = (0,0011553S - 0,0005933)$$

Dimana :

$$Y' = Y * \text{jml ban} * \text{harga ban/1000km}$$

Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan

Biaya pemeliharaan terdiri dari biaya untuk pembelian onderdil (*spare part*) dan upah tenaga kerja :

a. Biaya suku cadang

Perbandingan antara konsumsi suku cadang di jalan tol dan jalan arteri :

$$Jenis = \frac{\text{Biaya di jalan arteri}}{\text{Biaya di jalan tol}}$$

Kendaraan penumpang : 1,73

Bus : 1,27

Truck : 1,26

Persamaan biaya suku cadang model PCI adalah :

Sedan (PC) :

$$Y = (0,0000064S + 0,0005567)$$

Bus Kecil/Sedang :

$$Y = (0,0000320S + 0,0020891)$$

Bus Besar :

$$Y = (0,0000320S + 0,0020891)$$

Truk Kecil :

$$Y = (0,0000191S + 0,0015400)$$

Truk Besar :

$$Y = (0,0000191S + 0,0015400)$$

Dimana :

$Y' = Y * \text{nilai kendaraan}$
(/1000km)

$S = \text{Running Speed (Km/Jam)}$

b. Biaya Pemeliharaan

Persamaan biaya tenaga kerja pemeliharaan metode PCI adalah sebagai berikut :

Sedan (PC) :

$$Y = (0,00362S + 0,36267)$$

Bus Kecil/Sedang :

$$Y = (0,02311S + 1,97733)$$

Bus Besar :

$$Y = (0,02311S + 1,97733)$$

Truk Kecil :

$$Y = (0,01511S + 1,21200)$$

Truk Besar :

$$Y = (0,01511S + 1,21200)$$

Dimana : $Y' = Y * \text{ongkos mekanik perjam (/1000 km)}$

Biaya Deprisasi (penyusutan)

Persamaan biaya penyusutan kendaraan metode PCI adalah sebagai berikut :

$$\text{Sedan (PC)} : Y = \frac{1}{2,5 S + 125}$$

$$\text{Bus} : Y = \frac{1}{8,756 S + 350}$$

$$\text{Truk} : Y = \frac{1}{6,129 S + 245}$$

Dimana :

$Y = \text{Penyusutan kendaraan per 1000}$

km, dikalikan dengan harga kendaraan

$S = \text{Running Speed (Km/Jam)}$

Biaya Suku Bunga Modal

Persamaan untuk suku bunga modal (*Interest Cost*) model PCI adalah sebagai berikut :

$$\text{Sedan (PC)} : Y = \frac{120}{500 S}$$

$$\text{Bus} : Y = \frac{120}{2500 S}$$

$$\text{Truk} : Y = \frac{120}{1750 S}$$

Dimana :

Y = Suku bunga per 1000 km, dikalikan

dengan $\frac{1}{2}$ dari nilai kendaraan.

Suku bunga = 12% per tahun

S = *Running Speed* (Km/Jam)

Biaya Asuransi

Persamaan biaya asuransi metode PCI adalah sebagai berikut :

$$\text{Sedan (PC)} : Y = \frac{35,0 \times 0,5}{500 S}$$

$$\text{Bus} : Y = \frac{40,0 \times 0,5}{2500 S}$$

$$\text{Truk} : Y = \frac{60,0 \times 0,5}{1750 S}$$

Dimana :

Y = Biaya asuransi per 1000 km,

dikalikan dengan nilai kendaraan

S = *Running Speed* (Km/Jam)

Biaya Awak Kendaraan

Persamaan biaya awak kendaraan metode PCI adalah sebagai berikut :

$$\text{Bus} : Y = \frac{1000}{S}$$

$$\text{Truk} : Y = \frac{1000}{S}$$

Dimana :

Y = Waktu perjalanan per 1000km

(dikalikan dengan faktor pengali

crew kendaraan seperti terdapat

pada tabel 1.1.)

S = *Running Speed* (Km/Jam)

Tabel 1.1. : Rata-rata Faktor Pengali untuk Awak Kendaraan Per Kendaraan

Jenis Kendaraan	Faktor Penggali Crew Per Kendaraan	
	Supir	Kondektur
Bus Kecil	1	1,7
Bus Besar	1	2
Truk Kecil	1	1
Truk Besar	1	2

Sumber : Metode PCI

Biaya Overhead (*Overhead Cost*)

Biaya *overhead* menurut metode PCI dihitung sebesar 10 % dari jumlah biaya langsung dan biaya tidak langsung atau dapat ditulis :

Bus : 10 % dari sub total biaya

operasi kendaraan di atas

Truk : 10 % dari sub total biaya

operasi kendaraan di atas

NILAI WAKTU (*VALUE OF TIME, VOT*)

Nilai waktu adalah sejumlah uang yang disediakan seseorang untuk dikeluarkan (atau dihemat) untuk menghemat satu unit waktu perjalanan. Nilai Waktu bertambah secara proporsional dengan pendapatan seseorang, semakin besar tingkat pendapatan per kapitanya maka semakin besar pula nilai waktunya (Eko D., 2002). Nilai

Waktu (*Value of Time, VOT*) untuk masing-masing wilayah adalah berbeda-beda tergantung dari tingkat pendapatan perkapita seseorang, moda transportasi yang digunakan, kecepatan kendaraan dan tujuan perjalanan (Bertha M., 2011 dan Eko D., 2002).

Beberapa metode telah dikembangkan dalam perhitungan VOT yaitu antara lain model VOT PTRUC HDM-4 yang telah dikembangkan di Portugis (HDM-4, 2003 dan Bertha, M., 2011) dan delapan (8) model perhitungan VOT yang sering digunakan oleh Bina Marga Dep. PU yaitu antara lain model *Income Approach, Traffic Distribution Model Approach, Moda Choice Approach, Running Speed Selection Approach, Housing Price Approach, Transfer Price Approach, dan Logit Model* (Eko D, 2002). Dari beberapa model tersebut tingkat pendapatan dan kecepatan kendaraan lebih signifikan terhadap perhitungan VOT.

ANALISIS NILAI WAKTU (VOT)

Pada penelitian ini analisis nilai waktu (VOT) dihitung berdasarkan tingkat upah rata-rata per bulan yang menggunakan kendaraan pribadi dengan kecepatan kendaraan. Upah rata-rata per bulan adalah perbandingan antara pendapatan per bulan dengan jumlah jam kerja selama satu bulan (Bertha M., 2011). Seperti pada persamaan berikut :

$$VOT = \frac{MAW}{S}$$

$$MAW = \frac{\text{Pendapatan rata-rata per bulan}}{\text{Jumlah jam kerja per bulan}}$$

Dimana :

VOT = Nilai waktu, dalam satuan Rp/km/orang/bulan

MAW = Upah rata-rata per bulan, dalam satuan (*Month*

Average

wage)

(Rp/jam/orang/bulan)

S = *Speed Vehicle* (km/jam)

Jumlah jam kerja selama satu bulan adalah 160 jam, dimana 1 minggu mempunyai 40 jam kerja (Eko. D., 2002 dan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. Kep. 102/Men/Vi/2004).

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian merupakan kerangka penulisan penelitian dan pengumpulan data-data yang digunakan dalam analisis penelitian, biasanya di gambarkan dalam bentuk *flow chart* atau alur penelitian.

Data Sekunder

Data sekunder di sebut juga data yang tersedia yaitu merupakan data yang diperoleh atau dikumpulkan dari sumber-sumber yang telah ada. Data sekunder pada penelitian ini berupa data :

1. Kecepatan kendaraan (km/jam)

2. Pendapatan rata-rata per bulan untuk kendaraan pribadi

Data Primer

Data primer atau disebut juga data asli yaitu data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dengan cara pengamatan melalui survei langsung atau browsing melalui internet. Data primer pada penelitian ini berupa :

1. Kendaraan representatif
2. Komponen BOK

Unit Biaya dan Kendaraan Representatif

Kendaraan representatif adalah kendaraan yang mewakili dari beberapa jenis kendaraan yang hampir sama karakteristiknya dan dikelompokkan menjadi beberapa kelompok atau golongan berdasarkan berat kosong kendaraan ditambah dengan berat muatan atau GVW (Gross Vehicle Weight). Kendaraan representatif berdasarkan GVW seperti terdapat pada tabel 1.2 berikut :

Tabel 1.2. : Kendaraan Representatif berdasarkan GVW

Type Vehicle	GVW (kg)
Car	800 – 2.000
Utility	1.100 – 2.500
Small Bus	7.500 – 12.00
Large Bus	7.500 – 12.000
Light Truck	3.000 – 6.500
Heavy Truck	6.000 – 32.000

Sumber : VOCM-HDM-III, LAPI ITB Bandung, 1996

Unit-Unit Biaya

Unit biaya adalah unit-unit biaya yang berhubungan dengan data yang di gunakan dalam analisis penelitian berupa harga-harga. Unit biaya dan jenis Kendaraan yang digunakan pada penelitian ini seperti terdapat pada tabel 1.3. berikut :

Tabel 1.3. Unit Biaya Komponen BOK dan VOT di Wilayah Jabodetabek

Biaya - biaya		Jenis kendaraan	Harga (Rp.)
Kendaraan	Car	Toyota Avanza VVT-i 1.5 G	177.500.000
	Utility	Suzuki Carry 1.5 Pick Up	95.500.000
	Small Bus	Mitsubishi Colt Diesel FE 114 Esry	225.000.000
	Large Bus	Mercedes Benz OH 1113/60	647.000.000
	Light Truck	Mitsubishi Fuso FE 73 120 PS	216.800.000
	Heavy Truck	Mitsubishi Fuso FN 527 ML 220 PS	600.000.000
Ban	Car	GT GTX 65 185/65/R14	526.000
	Utility	GT BTX 65 175/65/R13	428.000
	Small Bus	GT 750-16-14PR	930.000
	Large Bus	GT 900-20-16R	1.200.000
	Light Truck	GT 750-16-14PR	930.000
	Heavy Truck	GT 900 - 20-16R	1.200.000
BBM	Bensin		6.500,00
	Solar		5.500,00
Minyak Pelumas	Car	Mesran 20W-50 SL	33.000,00
	Utility	Mesran B 30/40	25.500,00
	Small Bus	Mesran B 30/40	25.500,00
	Large Bus	Mesran Super 20W - 50 SL	26.500,00
	Light Truck	Mesran Super B 30/40	25.500,00
	Heavy Truck	Mesran Super 20W-50SL	26.500,00
Awak Kendaraan	Heavy Vehicle		3.440.000
	Light Vehicle		2.880.000
	Car/ Utility		2.570.000
Pekerja Bengkel (Tenaga Pemelihara)			
Skilled Labour			4.000.000
Semi-skilled Labour			1.900.000
Unskilled Labour			960.000

Sumber : <http://blogspot.com> , hasil survei dan wawancara

Biaya Awak Kendaraan

Biaya awak adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan kendaraan oleh pemilik kendaraan bermotor (jenis komersial), untuk membayar upah operator (pengemudi dan pembantu/kernet). Data yang

digunakan berasal dari hasil wawancara dengan para awak supir bus dan truk yang bersangkutan di wilayah Jakarta dan Bekasi sebagai perwakilan untuk wilayah Jabodetabek. Hasil wawancara gaji awak kendaraan seperti pada tabel 1.4. berikut :

Tabel 1.4. Perhitungan gaji awak kendaraan wilayah Jabodetabek tahun 2013

Tingkatan Pengemudi	Gaji/bulan (Rp)	jam kerja per hari	jam kerja per bulan	Gaji/jam (Rp)	Pembulatan (Rp)/jam
Kendaraan Berat (<i>Heavy truck</i>) :					
1. Supir	3.380.000	8	208	16.250	16.500
2. KeneK	1.700.000	8	208	8.173	8.500
Kendaraan Ringan (<i>Light Truck</i>) :					
1. Supir :	3.010.000	8	208	14.471	14.500
2. KeneK	1.500.000	8	208	7.212	7.500
Bus Besar (<i>Large Bus</i>) :					
1. Supir	5.200.000	8	208	25.000	25.000
2. KeneK/kondektur	2.600.000	8	208	12.500	12.500
Bus Ringan (<i>Small Bus</i>)					
1. Supir	3.900.000	8	208	18.750	19.000
2. KeneK/ kondektur	1.950.000	8	208	9.375	9.500

Sumber : Hasil analisis dan hasil wawancara

Pendapatan di Wilayah Jabodetabek

Pendapatan rata-rata diwilayah Jabodetabek pada

penelitian ini adalah merupakan hasil survei pendapatan rata per bulan seseorang yang menggunakan kendaraan pribadi (hasil survei, 2013), seperti pada tabel 1.5. berikut:

Tabel 1.5. : Pendapatan rata-rata per bulan di wilayah Jabodetabek

Nama Wilayah	Pendapatan rata-rata (Rp/bln)	Upah Rata-rata (Rp/jam/org/bln)
Jakarta	8.885.338	55.533
Bogor	7.215.909	45.099
Depok	6.611.607	41.323
Tangerang	7.846.154	49.038
Bekasi	6.250.000	39.063

Sumber : Data hasil survei, 2013 dan hasil analisis

UJI KENORMALAN DATA

Pengujian kenormalan data pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak yaitu dengan uji statistik cara *Lilliefors*, berpa data pendapatan

rata-rata perbulan dan data kecepatan kendaraan di wilayah Jabodetabek.

Berdasarkan hasil pengujian cara *lilliefors* data yang digunakan adalah berdistribusi normal atau data dapat diterima, dimana $L_{hitung} (Lo) < L_{tabel}$, atau H_0 dapat diterima,

seperti terdapat pada tabel 1.6. berikut :

Tabel 1.6. : Hasil Uji Kenormalan Data Pendapatan rata-rata per bulan dan kecepatan

kendaraan dengan uji Statistik Cara *Lilliefors*

Nama	Uji Pendapatan (Rp/org/bln)		Uji Kecepatan (km/jam)	
Wilayah	Lhitung (Lo)	Ltabel	Lhitung	Ltabel
Jakarta	0,0065	0,0077	0,0718	0,0719
Bogor	0,1113	0,1335	0,1892	0,2130
Depok	0,1056	0,1184	0,3169	0,3190
Tangerang	0,0693	0,078	0,0864	0,0991
Bekasi	0,1448	0,1933	0,1821	0,2287

Sumber : Hasil analisis

HASIL ANALISIS BOK

Analisis Biaya Operasi Kendaraan di wilayah Jabodetabek pada penelitian ini di hitung dengan menggunakan metode PCI (*Pacific Consultan International*). Dari hasil analisis di ketahui bahwa kecepatan kendaraan rata-rata di wilayah

Jakarta adalah sebesar 55 km/jam, Bogor sebesar 61 km/jam, Depok 26 sebesar km/jam, Tangerang sebesar 25 km/jam dan Bekasi sebesar 69 km/jam (Data IRMS, 2012). Berdasarkan kecepatan rata-rata tersebut hasil analisis BOK seperti terdapat pada tabel 1.7. berikut :

Tabel 1.7. : Hasil Analisis BOK di Wilayah Jabodetabek

Jenis	TOTAL BOK (Rp/ 1000 KM)				
Kendaraan	Jakarta	Bogor	Depok	Tangerang	Bekasi
Car	1.488.767	1.472.703	1.964.619	1.973.585	1.488.802
Utility	1.001.896	1.019.357	1.337.032	1.359.127	1.032.154
Small Bus	3.093.200	3.099.533	3.997.245	4.076.054	3.178.014
Large Bus	4.039.588	4.074.955	5.318.633	5.431.784	4.263.231
Light Truck	2.802.556	2.809.555	3.593.106	3.815.392	2.882.794
Heavy Truck	5.259.031	5.369.034	6.368.952	6.464.542	5.551.048

Sumber : Hasil Hitungan

Dari Hasil perhitungan BOK pada tabel 1.7., menunjukkan bahwa nilai BOK tertinggi terdapat di wilayah Tangerang dengan kecepatan rata-rata 25 km/jam. Kemudian Depok dengan kecepatan rata-rata 26 km/jam, Jakarta dengan kecepatan rata-rata 55 km/jam, Bogor dengan kecepatan rata-rata 61 km/jam dan nilai BOK terendah terdapat di wilayah Bekasi dengan kecepatan rata-rata sebesar 69 km/jam.

Dari hasil perhitungan BOK seperti pada tabel 1.7., menunjukkan bahwa besarnya nilai BOK dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan, semakin tinggi kecepatannya maka biaya yang ditimbulkannya akan semakin rendah.

HASIL ANALISIS VOT

Analisis VOT di wilayah Jabodetabek pada penelitian ini di hitung berdasarkan pada upah rata-rata per bulan yang menggunakan kendaraan pribadi yaitu merupakan perbandingan antara pendapatan per bulan/orang dengan jumlah jam kerja dalam satu bulan.

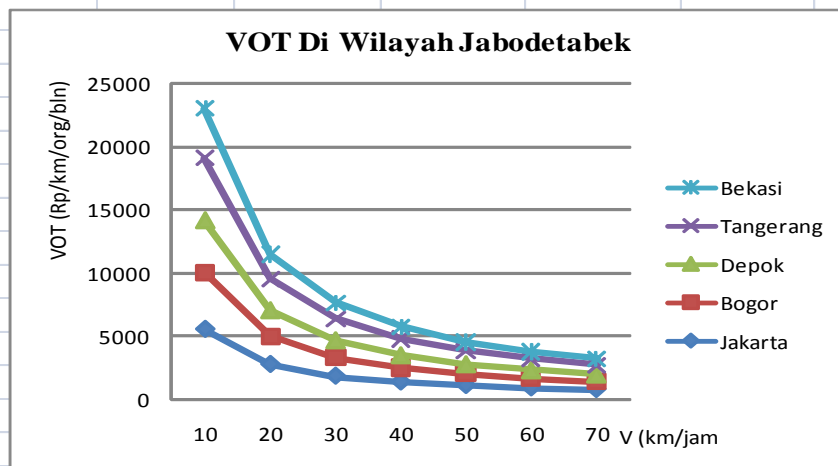
Dari hasil perhitungan VOT di wilayah Jabodetabek pada tabel 1.8., pada kecepatan yang sama sebesar 10 km/jam dan dengan upah rata-rata per bulan yang berbeda-beda, diketahui bahwa nilai waktu (VOT) tertinggi terdapat di wilayah Jakarta yaitu sebesar Rp. 5.553,-/km/orang/bulan, kemudian wilayah

Tangerang sebesar Rp. 4.904,-/km/orang/bulan, Bogor sebesar Rp. 4.510,-/km/orang/bulan, Depok sebesar Rp. 4.132,-/km/orang/bulan dan Bekasi sebesar Rp. 3.906,-/km/orang/bulan. Sedangkan pada kecepatan 70 km/jam, nilai VOT tertinggi terdapat di wilayah Jakarta sebesar Rp. 793,-/km/orang/bulan, Tangerang sebesar Rp. 701,-/km/orang/bulan, Bogor sebesar Rp. 644,-/km/orang/bulan, Depok sebesar Rp. 590,-/km/orang/bulan dan Bekasi sebesar Rp. 558,-/km/orang/bulan.

Hasil analisis VOT pada tabel 1.8. tersebut menunjukkan bahwa nilai waktu untuk masing-masing wilayah adalah berbeda-beda tergantung dari tingkat pendapatan per orang dan kecepatan kendaraan. Jakarta memiliki nilai waktu yang lebih tinggi di bandingkan wilayah lainnya karena Jakarta memiliki pendapatan tertinggi dibandingkan wilayah lainnya yaitu sebesar Rp. 8.885.338,-/orang/bulan, dan nilai VOT terendah terdapat di wilayah Bekasi dengan pendapatan per bulan sebesar Rp. 6.250.000,-/orang/bulan.

Tabel 1.8. : Hasil Analisis Nilai Waktu (VOT) di Wilayah Jabodetabek

V (km/jam)	VOT (Rp/km/orang)				
	Jakarta	Bogor	Depok	Tangerang	Bekasi
10	5.553	4.510	4.132	4.904	3.906
20	2.777	2.255	2.066	2.452	1.953
30	1.851	1.503	1.377	1.635	1.302
40	1.388	1.127	1.033	1.226	977
50	1.111	902	826	981	781
60	926	752	689	817	651
70	793	644	590	701	558
$\Sigma = 40$	2.057	1.671	1.531	1.816	1.447



Gambar 1.1. : Grafik Hasil Perhitungan VOT di wilayah Jabodetabek

Sumber : Hasil Analisis

KESIMPULAN

1. Biaya operasi kendaraan dan nilai waktu secara signifikan di pengaruhi oleh kecepatan kendaraan, semakin tinggi kecepatannya maka biaya yang di timbulkan akan semakin rendah dan semakin rendah kecepatannya maka biaya yang di timbulkannya akan semakin besar.
2. Nilai waktu untuk masing-masing wilayah adalah berbeda-beda tergantung dari tingkat pendapatan seseorang atau nilai waktu bertambah secara proporsional dengan pendapatan seseorang, semakin besar pendapatannya maka nilai waktu yang ditimbulkannya juga semakin besar demikian juga sebaliknya.
3. Hasil analisis BOK di wilayah Jabodetabek pada kecepatan kendaraan antara 25 – 26 km/jam untuk jenis kendaraan *Heavy Truck* adalah sebesar Rp. 6.464.542,-/1000 km dan untuk mobil penumpang (*Car*) sebesar Rp. 1.973.585,-/1000km. Sedangkan pada kecepatan kendaraan 55 – 70 km/jam, nilai BOK untuk jenis kendaraan *Heavy Truck* adalah sebesar Rp. 5.393.038,-/1000-km dan untuk jenis kendaraan penumpang (*car*) sebesar Rp. 1.483.424,-/1000-km.
4. Hasil analisis nilai waktu (VOT) di wilayah jabodetabek pada kecepatan yang sama sebesar 10 km/jam, wilayah Jakarta memiliki nilai waktu terbesar di bandingkan dengan wilayah lainnya yaitu sebesar Rp. 5.553,-/km/orang/bulan, selanjutnya Tangerang sebesar Rp. 4.904,-

/km/orang/bulan, Bogor sebesar Rp. 4.510,-/km/orang/bulan, Depok sebesar Rp. 4.132,-/km/orang/bulan dan Bekasi sebesar Rp. 3.906,-/km/orang/bulan.

SARAN

1. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk penelitian berikutnya.
2. Perlu dilakukan pengembangan penggunaan beberapa metode perhitungan BOK dan VOT untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dari metode sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bennett R. Christopher, 2003, *Modelling Road User and Environmental Effect in HDM-4 RUE*. Volume 7, The University of Birmingham Edgbaston, United Kingdom.
- Bertha Maria dos Santos, 2011, *Journal Vehicle Operating, Accident and User Time Costs in Pavement Management Systems: Approach for Portuguese Conditions* , Volume 5, No. 8 (Serial No. 45), pp. 723-731
- Bina Marga Dep. PU, 1995, *Perhitungan Biaya operasi kendaraan (BOK) untuk jalan perkotaan di Indonesia, Indonesian Highway Capacity Manual (IHCM) Pd T-15-2005-* B Jakarta.

- Bina Marga Dep PU, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Jakarta.
- Herman, 1995, '*Tesis Value of Travel Time of Passenger ar on Jakarta-Cikampek Toll Road*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Hamidi, G.W., Ariany, F., Kwintaryana, W., 2013, *Jurnal Analisis Biaya Perjalanan Akibat Tundaaan Lalu Lintas (Studi kasus : Ruas Jalan dari Persimpangan Jl. I Gusti Ngurah Rai-Jl. Perum Griya sampai Persimpangan Jl. I Gusti Ngurah Rai – Jl. Siligita)*, Universitas Udayana Bali.
- Lembaga Afiliasi Penelitian dan Industri (LAPI) ITB, 1996, *Laporan Akhir Studi Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan-PT. Jasa Marga*, ITB Bandung.
- Rosid, H., 2006, *Tesis Effisiensi Rencana Fly Over Kalibanteng Kota semarang dalam Mengatasi Kemacetan Dari Sisi Pengguna*, Universitas Diponegoro Semarang.
- Silvia, S., 1999, *Perencanaan Geometrik Jalan Raya*, Bandung
- Supardi, 2013, *Aplikasi Statika Dalam Penelitian Konsep Statistika yang lebih Komprehensif*, Jakarta
- Tamin, O.Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, ITB, Bandung.

ANALISIS DAN OPTIMASI KINERJA SISTEM PADA TRANSMISI DATA RATE VIDEO STREAMING MELALUI JARINGAN BLUETOOTH PICONET PERVASIVE

Andi Hasad⁽¹⁾, Abdul Hafid Paronda⁽²⁾

⁽¹⁾Program Studi Teknik Elektronika, Universitas Islam 45 Bekasi
andihasad@yahoo.com

⁽²⁾Program Studi Teknik Elektronika, Universitas Islam 45 Bekasi
paronda@yahoo.co.uk

Abstract

The objective of this research is to develop a piconet pervasive system that meets the Cisco standard for QoS video streaming value of the throughput, delay, jitter and packet loss, by performing the optimization and analysis of video streaming on the network, by utilizing the bluetooth cell phones and computers media in an condition which have Wi-Fi or do not have Wi-Fi. The stages of research are analysis of bluetooth network system, design a prototype system, audio video compression, hint track, optimization, system testing, performance measurement, and analysis of measurement results. In this research, successfully developed piconet pervasive system of a previous study conducted by Hasad A. and Paronda AH. (2013) who analyzed data rate and effect of Wi-Fi interference on streaming video from a server to a client in a Bluetooth Piconet Pervasive networks, resulting in the smallest packet loss rate is 3.62% in an environment that does not have Wi-Fi and 4.20 % in environments that have Wi-Fi, which is the analysis and optimization of system performance piconet Pervasive have different performance to get the best performance, both in terms of processor, RAM, data rate of transmission in an environment that does not have Wi-Fi interference and the environment that have Wi-Fi interference. The higher the amount of RAM on the server side, the resulting video quality at the client, the better. The higher the speed of the processor, the resulting video quality at the client, the better.

Keywords: video streaming, bluetooth, analysis, optimization, piconet pervasive

1. PENDAHULUAN

Bluetooth merupakan teknologi *wireless* yang dapat menghubungkan perangkat *mobile* yang berbeda melalui ISM (*Industrial Scientific Medical*) band (Wang, 2004). Standar yang digunakan *bluetooth* mengacu pada spesifikasi IEEE 802.15 (SIG, 2013). Teknologi *wireless bluetooth* dapat menghubungkan berbagai perangkat *mobile* seperti komputer/*notebook* dengan telepon

seluler apabila pada komputer/*notebook* dan telepon seluler tersebut memiliki fasilitas *bluetooth*. Sebuah peralatan *bluetooth* dapat berkomunikasi dengan peralatan lain pada jarak 10 meter, bahkan saat ini telah dikembangkan standar baru yang dapat menjangkau jarak 100 meter (SIG, 2013).

Meskipun teknologi *bluetooth* telah dimiliki oleh rata-rata telepon

seluler maupun komputer, namun pemanfaatannya masih belum maksimal. Umumnya pengguna telepon seluler ataupun komputermenggunakan *bluetooth* hanya untuk bertukar informasi/data. Hal ini dikarenakan *bluetooth* memiliki kelemahan terbesar yaitu keterbatasan *bandwidth* (Wang, 2004).

Penelitian yang dilakukan oleh Catania dan Zammit (2008) dengan melakukan pengujian *video streaming* menggunakan jaringan *bluetooth* pada komputer dengan sistem operasi Linux, menghasilkan bahwa waktu yang dibutuhkan pada transmisi *videostreaming*, akan semakin besar sesuai dengan bertambahnya ukuran paket data yang dikirimkan. Penelitian ini juga menghasilkan bahwa perbedaan versi *bluetooth* pada sisi telepon seluler, memiliki pengaruh terhadap jumlah paketdata yang dapat diterima oleh telepon seluler tersebut.

Gupta, Singh dan Jain (2010) telah melakukan pengujian berbagai transmisi *video streaming* menggunakan jaringan *bluetooth* pada telepon seluler untuk *stream video clip* dan *real time video* dari telepon seluler ke komputer dan dari komputer ke telepon seluler, menggunakan *platform* Java. Hasilnya, kualitas video yang dikirim semakin berkurang seiring dengan bertambahnya jarak dan adanya interferensi Wi-Fi.

Salah satu cara mengatasi kelemahan pada jaringan *bluetooth* yaitu penggunaan protokol yang sesuai dan penggunaan kompresi video (Arnaldy, 2010). Untuk komunikasi *peer to peer* dan *client server* yang dilakukan pada 1

channel, protokol yang dapat digunakan adalah RFCOMM, sedangkan untuk banyak *client*, protokol yang digunakan untuk melakukan koneksi *client-server* adalah L2CAP (Gupta, Singh dan Jain, 2010).

Penelitian yang dilakukan oleh Hasad A. dan Paronda AH. (2013) yang menganalisis data rate dan pengaruh interferensi W-Fi **pada video streaming dari server ke client pada jaringan Bluetooth Piconet Pervasive**, dengan symbian OS pada sisi *client*, menghasilkan nilai *packet loss* terkecil 3.62% pada lingkungan yang tidak memiliki Wi-Fi dan 4.20% pada lingkungan yang memiliki Wi-Fi, belum melihat perbandingan kinerja sistem untuk menghasilkan kinerja terbaik (*best performance*) untuk melakukan transmisi *data rate video streaming* sehingga semua parameter yang dihasilkan memenuhi QoS *videostreaming* berdasarkan standar Cisco. Oleh karena itu, dalam penelitian ini difokuskan untuk menghasilkan sistem *Piconet Pervasive* yang memiliki kinerja terbaik dari segi ukuran *data rate*, waktu transmisi, perbandingan *data rate* terhadap jarak *client-server*, perbandingan *data rate* berdasarkan kecepatan *processor*, ukuran RAM dan perbandingan waktu transmisi dengan melakukan optimasi pada sistem sehingga mendapatkan nilai optimum pada *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* yang memenuhi QoS *video streaming* standar Cisco.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem *Piconet Pervasive* dengan melakukan analisis perbandingan kinerja sistem dan

melakukan optimasi pada transmisi data rate (nilai *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss*) yang memenuhi QoS *video streaming* standar Cisco, pada *video streaming* melalui jaringan *Bluetooth*, dengan memanfaatkan media telepon seluler dan komputer pada lingkungan yang memiliki Wi-Fi maupun yang tidak memiliki Wi-Fi.

Hasil yang diharapkan melalui penelitian ini adalah dihasilkan sistem yang menghasilkan kinerja terbaik (*best performance*) dan parameter yang optimum pada transmisi *data rate video streaming* yang memenuhi QoS *video streaming* standar Cisco untuk nilai *throughput*, *delay*, *jitter* serta *packet loss*. Sistem tersebut menghasilkan parameter yang optimum untuk ukuran *data rate* untuk aplikasi *video streaming* pada lingkungan yang tidak memiliki interferensi Wi-Fi maupun pada lingkungan yang memiliki interferensi Wi-Fi. Hasil penelitian ini juga dapat diimplementasikan pada pembelajaran berbasis teknologi *bluetooth* yang rendah *power*, rendah biaya dan mudah digunakan.

Koneksi Bluetooth

Secara umum bentuk koneksi *bluetooth* dapat dibedakan ke dalam tiga kategori, yaitu : *point-to-point*, *point-to-multipoint*, dan *scatternet*. Koneksi *point-to-point* terjadi antara satu *master* dan satu *slave* yang menjalin komunikasi. Jika *slave* yang terhubung ke *master* lebih dari satu, koneksi ini dinamakan koneksi *point-to-multipoint*, sedangkan jika suatu perangkat dalam jaringan *bluetooth* dapat melakukan komunikasi dengan perangkat lain pada jaringan *bluetooth* yang lain,

komunikasi ini dinamakan koneksi *scatternet* (Klingsheim, 2004). *Master* hanya mampu berkomunikasi dengan tujuh buah *slave* aktif dan maksimum sampai 255 *slave* tidak aktif (Luthfi, 2009).

Solusi Kelemahan Video Streaming Bluetooth

Beberapa cara dalam menghadapi kelemahan *video streaming* menggunakan jaringan *bluetooth* antara lain : *video compression*, *QoS control* dan *intermediate protocols*. Kompresi video digunakan untuk menghilangkan kelebihan informasi data video sehingga meningkatkan efisiensi pada transmisi jaringan *bluetooth*. QoS yang meliputi *congestion control* dan *error control* digunakan untuk menangani *packet loss*, mengurangi *delay* dan meningkatkan kualitas video, sedangkan *intermediate protocol* digunakan untuk memecah data video ke dalam bentuk paket sebelum dikirimkan (Banerjee *et al*, 2010).

Interferensi Wi-Fi

Secara teknis operasional, Wi-Fi merupakan salah satu varian teknologi komunikasi dan informasi yang bekerja pada jaringan dan perangkat WLAN (*wireless local area network*) melalui ISM band. Salah satu varian Wi-Fi yaitu 802.11b beroperasi pada frekuensi 2.4000 sampai 2.4835 GHz. Adanya persamaan frekuensi memberikan efek interferensi dengan jaringan *bluetooth* yang juga beroperasi pada frekuensi 2.4 GHz (Eudon dan Petersen, 2009). Alokasi Frekuensi Bluetooth dapat dilihat pada Tabel 1.

Kekuatan sinyal Wi-Fi dinyatakan dalam dBm, yang

merupakan satuan kekuatan sinyal atau daya pancar (*Signal Strength or Power Level*). 0 dBm didefinisikan sebagai 1 mW (milliWatt) beban daya pancar, contohnya bisa dari sebuah antena ataupun radio. Penelitian ini menggunakan kelas daya 2 seperti yang diperlihatkan pada Tabel 2.

Sistem Piconet Pervasive

Piconet merupakan bentuk dasar jaringan bluetooth yang dapat dikategorikan menjadi point-to-point dan point-to-multipoint. Piconet menyediakan pelayanan dalam jaringan untuk pengguna yang bergerak tanpa koneksi scatternet

bluetooth (Jung et al, 2006). Pada penelitian ini piconet yang dibentuk merupakan koneksi antara komputer dengan telepon seluler, dimana komputer bertindak sebagai server yang mengirimkan paket data, dan telepon seluler bertindak sebagai client yang menerima paket data. Paket data yang dikirimkan adalah data streaming video. Dikatakan sebagai sistem piconet pervasive karena piconet dalam penelitian ini merupakan sistem piconet yang menghubungkan dua perangkat yang berbeda sehingga keberadaan perbedaan perangkat tersebut tidak terasa lagi (Arnaldy, 2010).

Tabel 1 Alokasi Frekuensi *Bluetooth*

Negara	Range Frekuensi	Kanal RF
Amerika Serikat, sebagian besar negara Eropa, negara lain	2400 – 24835 MHz	$f = 2.402 + n \text{ MHz}, n = 0, \dots, 78$
Jepang	2471 – 2497 MHz	$f = 2473 + n \text{ MHz}, n = 0, \dots, 22$
Spanyol	2445 – 2475 MHz	$f = 2449 + n \text{ MHz}, n = 0, \dots, 22$
Perancis	24465 – 24835 MHz	$f = 2454 + n \text{ MHz}, n = 0, \dots, 22$

Tabel 2 Klasifikasi daya pancar radio *Bluetooth*

Kelas Daya	Daya output maksimum (mW)	Jangkauan / Range (meter)
1	<100 (20 dBm)	100
2	1– 2.5 (4 dBm)	10

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Telekomunikasi Teknik Elektro Universitas Islam “45” Bekasi dan di laboratorium *Network Computer Centric* (NCC) Departemen Ilmu Komputer, Institut Pertanian Bogor yang berlangsung mulai bulan Maret sampai Nopember 2014.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah video dengan format .3gp dengan ukuran *data rate* 8 kbps, 16 kbps dan 24 kbps. Resolusi *encoding video* adalah 176x144 *pixels*. Alat yang digunakan pada lingkungan pengembangan sisi *server* antara lain komputer yang memiliki spesifikasi processor Intel Core 2 Duo CPU, RAM 2 GB DDR 3, tipe sistem : 32 bit OS, Sistem Operasi Microsoft Windows 7, USB Bluetooth Generic, komputer Intel(R) Core (TM) i3-3110 M CPU 2,40 GHz, RAM 4 GB DDR 3, tipe sistem 32 bit, Sistem Operasi Windows 7, komputer AMD A4-1250 APU, CPU 1,0 GHz, RAM 2 GB DDR 3, tipe sistem 32 bit, Sistem Operasi Windows 7, *Software* Wireshark dan Darwin Streaming Server. Pada lingkungan pengembangan sisi *client* digunakan telepon seluler Nokia E-71 dengan spesifikasi Symbian OS, Bluetooth v 2.0. *Software* pendukung yang digunakan antara lain : GnuBox, AnalogX dan MP4Box. *Software* utama yang digunakan dalam penelitian diperlihatkan pada Tabel 3.

Metode penelitian meliputi beberapa tahapan penelitian, meliputi : analisis sistem jaringan *Bluetooth piconet pervasive*, rancang bangun sistem, kompresi *audio video*, *hint track*, optimasi, pengujian sistem, pengukuran kinerja, dan analisis hasil pengukuran.

Analisis Sistem Jaringan Bluetooth Piconet Pervasive

Sistem piconet pervasive merupakan sistem *piconet* yang menghubungkan dua perangkat yang berbeda sehingga keberadaan perbedaan perangkat tersebut tidak terasa lagi (Arnaldy, 2010). Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan sistem *jaringan Bluetooth piconet pervasive*. Identifikasi kebutuhan dilakukan berdasarkan studi pustaka dan literatur mengenai *hardware* dan *software* yang dibutuhkan selama penelitian. Studi literatur juga meliputi multimedia pada telepon seluler, pemrosesan *audio video*, koneksi *bluetooth* dari telepon seluler ke komputer, dan dari komputer ke telepon seluler.

Rancang Bangun Sistem

Pada tahap ini, perancangan dan pembangunan prototipe dilakukan untuk koneksi *Bluetooth* dari komputer (*server*) ke telepon seluler (*client*). Perancangan dan konfigurasi yang dilakukan pada sisi *server* terdiri dari *software* dan *hardware*. Pada sisi *server*, *software* yang digunakan adalah Darwin Streaming Server dan AnalogX, DSS merupakan versi *open source* dari Quicktime

Streaming Server (QSS) dan dapat berjalan di atas sistem operasi Windows, Linux dan Mac OS (Klingsheim, 2004). Nama

software utama yang digunakan dalam penelitian, beserta fungsinya, diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3 *Software* utama yang digunakan dalam penelitian

Nama <i>software</i>	Fungsi
Darwin Streaming Server	Sebagai <i>server</i> jaringan <i>Bluetooth</i> , memungkinkan pengiriman <i>video</i> Quicktime, MPEG-4 dan 3GPP dalam suatu jaringan internet menggunakan aturan standar protokol <i>Real Time Streaming Protocol</i> (RTSP) dan <i>Real Time Transport Protocol</i> (RTP)
AnalogX	Menghubungkan jaringan pada komputer dengan DSS sehingga permintaan paket dari <i>client</i> dapat dibaca dan diterima oleh <i>server</i>
GnuBox	Membuat <i>access point</i> baru untuk menghubungkan telepon seluler dengan komputer melalui jaringan <i>Bluetooth</i>

Konfigurasi pada sisi *client* (telepon seluler) dilakukan dengan melakukan instalasi *software* GnuBox, selanjutnya dilakukan konfigurasi pada *access point*. Setelah itu dilanjutkan dengan konfigurasi pada GnuBox.

Kompresi Audio Video

Proses kompresi digunakan untuk memperkecil *video data rate*. Data harus dikompresi terlebih dahulu sebelum dikirimkan melalui jaringan *Bluetooth* (Banerjee, 2010). Data yang dikompresi terdiri atas dua bagian yaitu *audio* dan *video*, meliputi *frame size*, *frame rate*, *codec*, *audio rate*, *sample rate* dan *channels*. Format kompresi *video* yang digunakan yaitu 3gp, sedangkan *audio* yaitu amr. *Video* yang telah dikompresi kemudian dikirimkan melalui jaringan *Bluetooth* dengan *bandwidth* yang terbatas yaitu 732 kbps (Wang, 2004).

Hint Track

Sebelum *video* dikirimkan, lebih dahulu dilakukan proses *hint track* agar *video* dapat dijalankan/dimainkan pada *videoplayer client*. Proses *hint track* diperlukan untuk memberikan informasi kepada *video* sehingga siap dikirimkan dan dapat dikenali oleh *client* (Austerberry, 2005). Pada

penelitian ini proses *hint track* dilakukan dengan menggunakan *tools open source* bernama MP4Box. *Bandwidth* yang diperoleh dari proses ini menjadi batasan dari *video* yang dapat dikirimkan (Arnaldi, 2010).

Optimasi

Tahap ini dilakukan pada saat sistem dapat bekerja namun belum menghasilkan nilai yang diharapkan berdasarkan QoS *video streaming* standar Cisco. Optimasi pada *server* dilakukan dengan melakukan *tune-up* pada DSS dengan melakukan

instalasi Active Perl untuk memaksimalkan kinerja DSS, sedangkan pada sisi *client* optimasi dilakukan diantaranya dengan meminimalisir *background* yang berjalan, yang mengkonsumsi memori pada telepon seluler (Hasad A., 2013).

Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui kemampuan jaringan *bluetooth* sebagai *video streaming* media serta untuk mengetahui kualitas video yang diterima pada sisi *client*. Pengujian dilakukan menggunakan Darwin Streaming Server, dan AnalogX proxy pada sisi *server* dan GnuBox serta *real player* pada sisi *client*. Protokol yang digunakan adalah RFCOMM dengan *intermediate protocol* berupa *Internet Protocol* (IP).

Pengujian dilakukan pada ukuran *data rate* video dan jarak yang berbeda. *Data rate* video yang diuji adalah 8 kbps dengan resolusi *encoding* 176x144 pixels, sedangkan jarak yang akan dilakukan pengujian yaitu 5 meter dan 10 meter.

Pengukuran Kinerja

Parameter yang digunakan dalam mengukur kinerja jaringan *Bluetooth* ini adalah *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss*. Pengukuran parameter ini menggunakan *capture traffic* jaringan yaitu Wireshark. Cara pengukuran untuk masing-masing parameter menurut Sziget dan Hatting (2004) sebagai berikut :

Pengukuran *throughput* dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari *capture traffic* jaringan yaitu jumlah paket dan waktu pengiriman. Pengukuran

dilakukan beberapa kali ulangan untuk *data rate* dari *video* yang berbeda, kemudian dari masing-masing tipe *data rate* dirata-ratakan. Hasil rata-rata mewakili kinerja jaringan *Bluetooth* yang akan dianalisis. Perhitungan *throughput* menggunakan persamaan :

$$Throughput = \frac{\sum Packet\ Sent}{Sent\ Time}$$

.....(1)

Dengan:

$\sum Packet\ Sent$ = Jumlah paket yang dikirimkan, *Sent Time* = Waktu pengiriman

Pengukuran *delay* dan *jitter* dilakukan berdasarkan waktu mulai pengiriman sampai paket diterima. Data yang digunakan berasal dari *capture traffic*, caranya dengan mengurangi waktu penerimaan paket pertama dengan waktu pengiriman paket pertama kemudian waktu penerimaan paket kedua dikurangi waktu pengiriman paket kedua dan seterusnya, sedangkan nilai *jitter* mengikuti nilai parameter *delay*, karena *jitter* merupakan selisih dari *delay* yang dapat menggambarkan kestabilan jaringan. Perhitungan *delay* menggunakan persamaan :

$$Delay(i) = R_i - S_i$$

.....(2)

Dengan:

R_i = *Received Time i* (waktu penerimaan ke-i), S_i = *Sent Time i* (waktu pengiriman ke-i)

Packet loss diukur berdasarkan sampai tidaknya suatu paket yang dikirim dari *server* ke *client* menggunakan *capture traffic* jaringan dengan melihat informasi diterima tidaknya paket yang dikirim ke *client*. Kemudian dari sekian banyak paket data yang hilang dibagi dengan banyaknya paket yang dikirim dikalikan 100% maka

diperoleh nilai *Packet Loss Ratio* (PLR). Perhitungan

PLR menggunakan persamaan:

$$PLR = \frac{\sum Packet Loss}{\sum Packet Total} \times 100\% \dots(3)$$

Dengan:

$\sum Packet Loss$ = Jumlah paket yang hilang selama pengiriman, $\sum Packet Total$ = Total paket yang dikirimkan.

Analisis Hasil Pengukuran

Pada tahap ini dilakukan analisis dari berbagai data yang telah didapatkan dari tahapan sebelumnya, termasuk melakukan analisis pengaruh interferensi dari berbagai level kekuatan sinyal Wi-Fi pada jaringan *bluetooth*. Analisis dilakukan menggunakan metode statistik deskriptif dengan menampilkan hasil pengukuran dengan nilai apa adanya dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Video yang akan dikirim untuk *streaming* akan mengalami tiga tahapan proses yaitu proses kompresi, konversi, dan *hint track*. Spesifikasi video sebelum dikompresi dan dikonversi ditunjukkan pada tabel 4. Penentuan ukuran kompresi video (*data rate*) dilakukan dengan melakukan penelitian pendahuluan dan membandingkan hasilnya dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Andi Hasad dan Abdul Hafid Paronda (2013) yang merekomendasikan menggunakan 8 kbps untuk transmisi *video streaming*, baik pada lingkungan yang memiliki interferensi Wi-Fi maupun pada lingkungan yang tidak memiliki interferensi Wi-Fi.

Kombinasi parameter yang berpengaruh selain dari ukuran *data rate* video adalah *frame rate* dimana apabila *frame rate* dinaikkan menjadi lebih dari 10 akan meningkatkan nilai kebutuhan *bandwidth* untuk video, sedangkan untuk parameter *frame size* disesuaikan dengan ukuran video aslinya sebelum dilakukan kompresi. Sedangkan untuk parameter

Codec digunakan H.263 sesuai dengan format video yang dapat dimainkan pada

media *player telepon seluler* (Wang, 2004).

Selanjutnya parameter *frame size* yaitu ukuran dari gambar pada video dengan satuan pixels. Pada parameter konversi percobaan dilakukan pada ukuran *data rate* video, *data rate* audio, dan *size* video. Ukuran *data rate* video yang dicobakan yaitu 8 kbps, sedangkan *data rate* audio adalah 7.95 kbps, dengan *size* video ukuran 176x144 pixels. Pada penelitian pendahuluan telah dilakukan juga satu kali proses, artinya hanya melakukan proses konversi dari video asli, tetapi hasil dari proses tersebut ketika dilakukan proses *hint track* memberikan nilai kebutuhan *bandwidth* yang besar. Oleh karena itu untuk mendapatkan video yang dapat distreamingkan pada penelitian ini mengalami tiga proses yaitu kompresi dalam hal ini untuk memperkecil ukuran *data rate* video, kemudian konversi untuk merubah format video menjadi 3gp, dan terakhir *hint track* untuk memberikan informasi pada video sehingga dapat dikenali oleh *client* pada saat video tersebut distreamingkan.

Tabel 4 Spesifikasi video sebelum dikompresi dan dikonversi

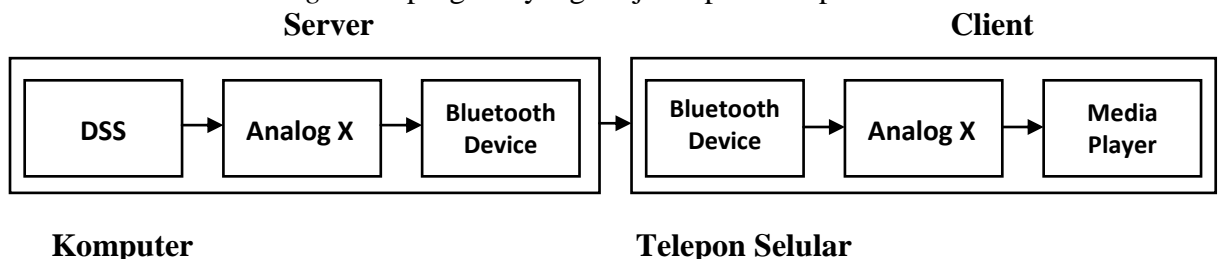
Spesifikasi	Nilai Skenario
Video Format	Avi
Video Data Rate (kbps)	128
Video Codec	XVid
Video Size (pixels)	352 x 240
Frame Rate (fps)	20
Audio Codec	MP3
Audio Data Rate (kbps)	32
Sample Rate (Hz)	11025
Channels	2

Konfigurasi Server dan Client

Konfigurasi yang dilakukan pada sisi *server* terdiri dari *software* dan *hardware*, konfigurasi pada bagian *hardware* terdiri dari sebuah komputer dan *Bluetooth device* sedangkan bagian *software* terdiri dari Darwin Streaming Server, dan AnalogX proxy, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1. Setelah dilakukan konfigurasi pada sisi *server*, selanjutnya dilakukan konfigurasi pada sisi *client*. Konfigurasi *client* terdiri dari beberapa tahapan yaitu instalasi *software* GnuBox, konfigurasi *access point* dan konfigurasi *media player*.

Optimasi

Optimasi pada *server* dilakukan dengan melakukan instalasi Active Perl pada *server* untuk memaksimalkan kinerja DSS, sedangkan pada sisi *client* dengan mengatur *data bearer* pada settingan *datacall* GNUBox dan meminimalisir *background* program yang berjalan pada telepon seluler.



Gambar 1 Konfigurasi pada *server* dan *client*

Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan pada ukuran *data rate* dari video dengan jarak yang berbeda, *Data rate* yang diuji adalah 8 kbps, 16 kbps, dan 24 kbps, dengan resolusi *encoding* 176x144 pixels, sedangkan jarak yang dilakukan pengujian yaitu 5 meter dan 10 meter.

Pengukuran Kinerja dan Analisis Hasil Pengukuran

Setelah pengujian berhasil, maka dilakukan pengukuran untuk masing-masing video. Pengukuran dilakukan dengan mengirimkan video yang sama tetapi memiliki kompresi video (*data rate*) yang berbeda sesuai dengan skenario yang telah ditentukan pada jarak yang berbeda.

Pengukuran dimulai dengan mengirimkan video yang berjarak 5 m dari *server*, kemudian dilanjutkan

dengan mengirimkan video yang sama pada jarak 10 m, pada lingkungan yang tidak memiliki Wi-Fi (-100 dBm), dan lingkungan yang memiliki kekuatan sinyal Wi-Fi -78 dBm dan -58 dBm. Setelah masing-masing video dilakukan pengukuran selanjutnya dilakukan perbandingan

dan analisis terhadap parameter hasil pengukuran antara video tersebut.

Video Streaming pada Jarak 5 m

Hasil pengukuran yang dilakukan pada jarak 5 m untuk kecepatan *processor* Genuine Intel(R) Core 2 Duo CPU 2.0 GHz, RAM 2 GB DDR 3, sebagai berikut

:

Tabel 5 Data hasil pengukuran pada jarak 5 m dengan *data rate* 8 kbps, Core 2 Duo CPU 2,0 GHz

Parameter	Sinyal Wi-fi : -100 dBm					Sinyal Wi-fi : -78 dBm					Sinyal Wi-fi : -58 dBm				
	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata
Throughput (paket/detik)	4,08	4,06	4,05	4,29	4,12	4,03	4,02	4,02	4,22	4,07	4,01	3,99	3,99	4,15	4,04
Delay (milidetik)	0,47	0,46	0,46	0,51	0,48	0,59	0,58	0,56	0,74	0,62	0,75	0,69	0,72	0,85	0,75
Jitter (milidetik)	0,01	0,00	0,05	0,05	0,03	0,01	0,02	0,18	0,18	0,10	0,06	0,03	0,13	0,13	0,09
Packet Loss (%)	3,65	3,64	3,62	3,82	3,68	4,25	4,21	4,20	5,06	4,43	4,24	4,28	4,27	5,10	4,47

U-1 = Ulangan 1, U-2 = Ulangan 2, U-3 = Ulangan 3, U-4 = Ulangan 4

Hasil pengukuran yang dilakukan pada jarak 5 m untuk kecepatan *processor* Intel(R) Core (TM) i3-3110 M CPU 2,40 GHz, RAM 2 GB DDR 3 sebagai berikut :

Tabel 6 Data hasil pengukuran pada jarak 5 m dengan *data rate* 8 kbps, i3-3110, CPU 2,40 GHz

Parameter	Sinyal Wi-fi : -100 dBm					Sinyal Wi-fi : -78 dBm					Sinyal Wi-fi : -58 dBm				
	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata
Throughput (paket/detik)	4,15	4,16	4,16	4,41	4,22	4,12	4,11	4,11	4,19	4,13	4,05	4,08	4,11	4,18	4,11
Delay (milidetik)	0,39	0,42	0,40	0,43	0,41	0,64	0,65	0,67	0,77	0,68	0,83	0,72	0,73	0,87	0,79
Jitter (milidetik)	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01	0,02	0,10	0,10	0,06	0,11	0,01	0,14	0,14	0,10
Packet Loss (%)	3,52	3,60	3,59	3,75	3,62	4,36	4,32	4,34	4,52	4,39	4,35	4,31	4,33	4,62	4,40

U-1 = Ulangan 1, U-2 = Ulangan 2, U-3 = Ulangan 3, U-4 = Ulangan 4

Hasil pengukuran yang dilakukan pada jarak 5 m untuk kecepatan *processor* AMD A4 1250-APU, CPU 1,0 GHz, RAM 2 GB DDR 3 sebagai berikut :

Tabel 7 Data hasil pengukuran pada jarak 5 m dengan *data rate* 8 kbps, 1250-APU CPU 1,0 GHz

Parameter	Sinyal Wi-fi : -100 dBm					Sinyal Wi-fi : -78 dBm					Sinyal Wi-fi : -58 dBm				
	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata
Throughput (paket/detik)	4,02	4,02	4,03	4,09	4,04	4,05	4,04	4,05	4,10	4,06	3,98	3,89	3,86	4,08	3,95
Delay (milidetik)	0,51	0,52	0,51	0,53	0,52	0,63	0,62	0,64	0,79	0,67	0,78	0,74	0,78	0,91	0,80
Jitter (milidetik)	0,01	0,00	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,15	0,15	0,08	0,04	0,04	0,13	0,13	0,09
Packet Loss (%)	3,69	3,69	3,67	3,86	3,73	4,32	4,32	4,39	5,17	4,55	4,34	4,39	4,36	5,14	4,56

U-1 = Ulangan 1, U-2 = Ulangan 2, U-3 = Ulangan 3, U-4 = Ulangan 4

Hasil pengukuran yang dilakukan pada jarak 5 m untuk kecepatan Intel(R) Core (TM) i3-3110 M CPU 2,40 GHz, RAM 1 GB DDR 3, sebagai berikut :

Tabel 8 Data hasil pengukuran pada jarak 5 m dengan *data rate* 8 kbps, CPU 2,40 GHz, RAM 1 GB

Parameter	Sinyal Wi-fi : -100 dBm					Sinyal Wi-fi : -78 dBm					Sinyal Wi-fi : -58 dBm				
	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata
Throughput (paket/detik)	3,52	3,63	3,51	3,55	3,55	3,35	3,33	3,35	3,36	3,35	3,25	3,23	3,24	3,21	3,23
Delay (milidetik)	0,56	0,57	0,56	0,57	0,57	0,72	0,74	0,75	0,81	0,76	0,81	0,82	0,86	0,89	0,85
Jitter (milidetik)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,06	0,06	0,04	0,01	0,04	0,03	0,03	0,03
Packet Loss (%)	3,72	3,71	3,74	3,73	3,73	4,52	4,55	4,56	4,58	4,55	4,64	4,65	4,66	4,68	4,66

U-1 = Ulangan 1, U-2 = Ulangan 2, U-3 = Ulangan 3, U-4 = Ulangan 4

Hasil pengukuran yang dilakukan pada jarak 5 m untuk kecepatan *processor* Intel(R) Core (TM) i3-3110 M CPU 2,40 GHz, RAM 2 GB DDR 3 sebagai berikut :

Tabel 9 Data hasil pengukuran pada jarak 5 m dengan *data rate* 8 kbps, CPU 2,40 GHz, RAM 2 GB

Parameter	Sinyal Wi-fi : -100 dBm					Sinyal Wi-fi : -78 dBm					Sinyal Wi-fi : -58 dBm				
	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata
Throughput (paket/detik)	4,18	4,18	4,19	4,42	4,24	4,15	4,14	4,15	4,18	4,16	4,08	4,09	4,13	4,21	4,13
Delay (milidetik)	0,36	0,41	0,39	0,41	0,39	0,62	0,61	0,62	0,73	0,65	0,81	0,69	0,71	0,72	0,73
Jitter (milidetik)	0,05	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	0,09	0,09	0,05	0,12	0,02	0,01	0,01	0,04
Packet Loss (%)	3,49	3,57	3,56	3,71	3,58	4,32	4,28	4,31	4,47	4,35	4,39	4,35	4,38	4,65	4,44

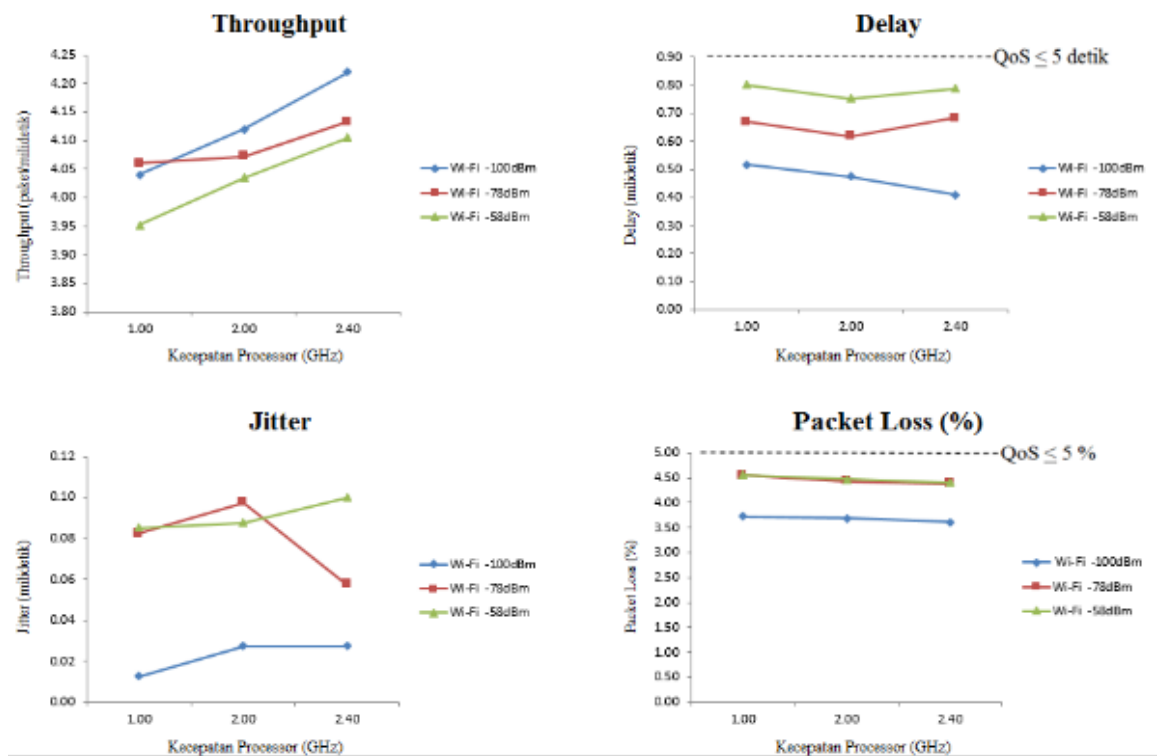
U-1 = Ulangan 1, U-2 = Ulangan 2, U-3 = Ulangan 3, U-4 = Ulangan 4

Hasil pengukuran yang dilakukan pada jarak 5 m untuk kecepatan *processor* Intel(R) Core (TM) i3-3110 M CPU 2,40 GHz, RAM 4 GB DDR 3 sebagai berikut:

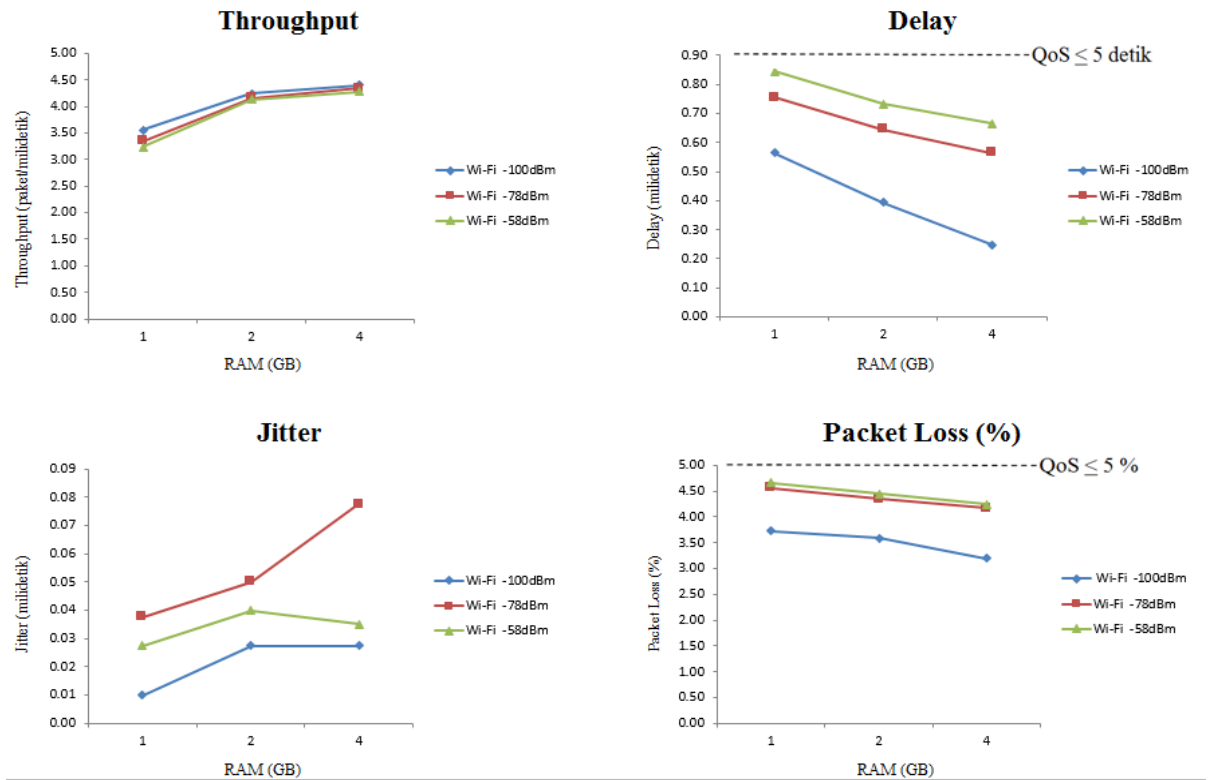
Tabel 10 Data hasil pengukuran pada jarak 5 m dengan *data rate* 8 kbps, CPU 2,40 GHz, RAM 4 GB

Parameter	Sinyal Wi-fi : -100 dBm					Sinyal Wi-fi : -78 dBm					Sinyal Wi-fi : -58 dBm				
	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata	U-1	U-2	U-3	U-4	Rata-Rata
Throughput (paket/detik)	4,32	4,34	4,37	4,58	4,40	4,33	4,32	4,35	4,36	4,34	4,28	4,27	4,25	4,29	4,27
Delay (milidetik)	0,22	0,23	0,25	0,29	0,25	0,51	0,53	0,54	0,68	0,57	0,62	0,64	0,68	0,72	0,67
Jitter (milidetik)	0,01	0,02	0,04	0,04	0,03	0,02	0,01	0,14	0,14	0,08	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04
Packet Loss (%)	3,18	3,16	3,21	3,22	3,19	4,12	4,16	4,16	4,23	4,17	4,21	4,22	4,25	4,29	4,24

U-1 = Ulangan 1, U-2 = Ulangan 2, U-3 = Ulangan 3, U-4 = Ulangan 4



Gambar 2 Perbandingan parameter untuk data rate 8 kbps, RAM 2 GB berdasarkan kecepatan processor



Gambar 3 Perbandingan parameter untuk data rate 8 kbps, kecepatan processor 2.40 GHz, berdasarkan ukuran RAM

Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa pada lingkungan yang tidak memiliki Wi-Fi (-100 dBm), nilai tertinggi untuk parameter *throughput* adalah 4.29 paket/detik dan nilai terendahnya adalah 4.05 paket/detik dengan rata-rata sebesar 4.12 paket/detik. Parameter *delay* memiliki nilai tertinggi sebesar 0.51 milidetik dan nilai terendahnya adalah 0.46 milidetik dengan nilai rata-rata sebesar 0.48 milidetik. Untuk parameter *jitter* didapatkan nilai tertinggi sebesar 0.05 milidetik dan terendah sebesar 0.00 milidetik dengan nilai rata-rata 0.03 milidetik. Parameter packet loss memiliki nilai tertinggi sebesar 3.82% dan nilai terendahnya adalah 3.62% dengan nilai rata-rata sebesar 3.68%.

Pada parameter delay, nilai yang didapatkan dalam ukuran milidetik, dengan nilai tertinggi 0.51 milidetik, hal ini sesuai dengan standar QoS Cisco yang mengijinkan delay untuk *streaming* video maksimal 5 detik. Sedangkan parameter *jitter* dalam *streaming* video tidak memiliki standar baku karena *streaming* video bukan merupakan *jitter sensitive* berdasarkan dari kriteria yang dikeluarkan oleh Cisco (Szigeti dan Hattingh, 2004). Parameter *Jitter* erat kaitannya dengan parameter *delay*, parameter *jitter* dapat digunakan untuk mengetahui kestabilan dari pengiriman paket data, semakin mendekati nilai 0 maka pengiriman data semakin stabil.

Pada parameter packet loss, nilai packet loss yang tertinggi didapatkan 3.82%, dimana nilai rata-rata sebesar 3.68%. Nilai ini masih masuk dalam standar untuk *streaming* video berdasarkan QoS

Cisco, dimana nilai standar yang masih diijinkan adalah $\leq 5\%$.

Pada lingkungan yang memiliki Wi-Fi (-78 dBm dan -58 dBm), nilai tertinggi untuk parameter *throughput* adalah 4.15 paket/detik dan nilai terendahnya adalah 3.99 paket/detik dengan rata-rata sebesar 4.07 paket/detik pada lingkungan dengan sinyal Wi-Fi -78 dBm dan 4.04 paket/detik pada lingkungan dengan sinyal Wi-Fi -58 dBm. Hal ini menunjukkan bahwa semakin kuat interferensi Wi-Fi maka nilai *throughput* yang diperoleh semakin berkurang.

Parameter *delay* memiliki nilai tertinggi sebesar 0.85 milidetik dan nilai terendahnya adalah 0.56 milidetik dengan nilai rata-rata sebesar 0.62 milidetik pada lingkungan dengan sinyal Wi-Fi -78 dBm dan 0.75 milidetik pada lingkungan dengan sinyal Wi-Fi -58 dBm. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin kuat interferensi Wi-Fi, maka delay yang terjadi semakin besar. Untuk parameter *jitter* didapatkan nilai tertinggi sebesar 0.18 milidetik dan terendah sebesar 0.01 milidetik dengan nilai rata-rata 0.10 milidetik pada lingkungan dengan sinyal Wi-Fi -78 dBm dan 0.09 milidetik pada lingkungan dengan sinyal Wi-Fi -58 dBm.

Perbedaan angka yang didapatkan dengan selisih nilai yang relatif kecil menunjukkan stabilnya jaringan yang digunakan. Terlihat terjadi penurunan nilai rata-rata jitter pada lingkungan yang memiliki interferensi Wi-Fi yang lebih tinggi yaitu 0.10 milidetik pada sinyal Wi-Fi -78 dBm menjadi 0.09 milidetik pada sinyal Wi-Fi -58 dBm.

Pada lingkungan dengan sinyal Wi-Fi -78 dBm, nilai parameter packet loss yang diperoleh memiliki nilai tertinggi sebesar 5.06% dan yang terendah sebesar 4.20% dengan nilai rata-rata 4.43%, sedangkan pada lingkungan dengan sinyal Wi-Fi -58 dBm, nilai parameter packet loss yang diperoleh memiliki nilai tertinggi sebesar 5.10% dan yang terendah sebesar 4.27% dengan nilai rata-rata 4.47%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin kuat interferensi Wi-Fi pada jaringan maka nilai *packet loss* yang terjadi juga semakin besar.

Pada Gambar 2, terlihat bahwa semakin tinggi kecepatan *processor*, kualitas video yang dihasilkan di *client* semakin baik, hal ini ditunjukkan oleh semakin berkurangnya nilai rata-rata *packet loss* pada lingkungan yang tidak memiliki sinyal Wi-Fi (-100dBm), yaitu dari 3.73% (tabel 7) untuk kecepatan *processor* 1,0 GHz turun menjadi 3.68% (tabel 5) untuk kecepatan *processor* 2,0 GHz dan turun lagi menjadi 3.62% (tabel 6) untuk kecepatan *processor* 2,4 GHz. Hasil yang sama ditunjukkan juga pada lingkungan yang memiliki interferensi Wi-Fi tertinggi; dengan sinyal Wi-Fi -58 dBm, yaitu dari 4.56% (tabel 7) untuk kecepatan *processor* 1,0 GHz turun menjadi 4.47% (tabel 5) untuk kecepatan *processor* 2,0 GHz dan turun lagi menjadi 4.40% (tabel 6) untuk kecepatan *processor* 2,4 GHz.

Pada Gambar 3, terlihat bahwa semakin tinggi ukuran RAM pada sisi *server*, kualitas video yang dihasilkan di *client* semakin baik, hal ini ditunjukkan oleh semakin berkurangnya nilai rata-rata *packet*

loss pada lingkungan yang tidak memiliki sinyal Wi-Fi (-100dBm), yaitu dari 3.73% (tabel 8) untuk ukuran RAM 1 GB, turun menjadi 3.58% (tabel 9) untuk ukuran RAM 2 GB dan turun lagi menjadi 3.19% (tabel 10) untuk ukuran RAM 4 GB. Hasil yang sama ditunjukkan juga pada lingkungan yang memiliki interferensi Wi-Fi tertinggi; dengan sinyal Wi-Fi -58 dBm, yaitu dari 4.66% (tabel 8) untuk ukuran RAM 1 GB turun menjadi 4.44% (tabel 9) untuk ukuran RAM 2 GB dan turun lagi menjadi 4.24% (tabel 6) untuk ukuran RAM 4 GB.

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini berhasil dikembangkan sistem *piconet pervasive* dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hasad A. dan Paronda AH. (2013) yang menganalisis data rate dan pengaruh interferensi W-Fi pada **video streaming dari server ke client pada jaringan Bluetooth Piconet Pervasive**, dengan symbian OS pada sisi *client*, menghasilkan nilai *packet loss* terkecil 3.62% pada lingkungan yang tidak memiliki Wi-Fi dan 4.20% pada lingkungan yang memiliki Wi-Fi, yaitu dengan melakukan analisis dan optimasi kinerja sistem *Piconet Pervasive* yang memiliki *performance* yang berbeda untuk mendapatkan kinerja terbaik, baik dari sisi *processor*, RAM, jarak *client-server*, waktu transmisi *data rate* pada lingkungan yang tidak memiliki interferensi Wi-Fi maupun pada lingkungan yang memiliki interferensi Wi-Fi, sehingga lebih optimal diimplementasikan pada sistem pembelajaran berbasis *bluetooth*

yang rendah *power*, rendah biaya dan mudah digunakan.

Semakin tinggi kecepatan *processor*, kualitas video yang dihasilkan di *client* semakin baik, hal ini ditunjukkan oleh semakin berkurangnya nilai rata-rata *packet loss* pada lingkungan yang tidak memiliki sinyal Wi-Fi (-100dBm), yaitu dari 3.73% untuk kecepatan *processor* 1,0 GHz turun menjadi 3.68% untuk kecepatan *processor* 2,0 GHz dan turun lagi menjadi 3.62% untuk kecepatan *processor* 2,4 GHz. Hasil yang sama ditunjukkan juga pada lingkungan yang memiliki interferensi Wi-Fi tertinggi; dengan sinyal Wi-Fi -58 dBm, yaitu dari 4.56% untuk kecepatan *processor* 1,0 GHz turun menjadi 4.47% untuk kecepatan *processor* 2,0 GHz dan turun lagi menjadi 4.40% untuk kecepatan *processor* 2,4 GHz.

Semakin tinggi ukuran RAM pada sisi *server*, kualitas video yang dihasilkan di *client* semakin baik, hal ini ditunjukkan oleh semakin berkurangnya nilai rata-rata *packet loss* pada lingkungan yang tidak memiliki sinyal Wi-Fi (-100dBm), yaitu dari 3.73% untuk ukuran RAM 1 GB, turun menjadi 3.58% untuk ukuran RAM 2 GB dan turun lagi menjadi 3.19% untuk ukuran RAM 4 GB. Hasil yang sama ditunjukkan juga pada lingkungan yang memiliki interferensi Wi-Fi tertinggi; dengan sinyal Wi-Fi -58 dBm, yaitu dari 4.66% untuk ukuran RAM 1 GB turun menjadi 4.44% untuk ukuran RAM 2 GB dan turun lagi menjadi 4.24% untuk ukuran RAM 4 GB.

5. REFERENSI

Arnaldy D, 2010. Analisis Pengaruh *Video Bit Rate* pada Sistem

Piconet Pervasive untuk Aplikasi *Video Streaming* [Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Austerberry. 2005. *The Technology Video and Audio Streaming*, Burlington: Focal Press.

Banerjee S *et al.* 2010. *Real-Time Video Streaming Over Bluetooth Network Between Two Mobile Nodes*. May 2010. International Journal of Computer Science Issues 7:37-39.

Catania D, Zammit S. 2008. *Video Streaming over Bluetooth*, B, Eng, dissertation, University of Malta, Malta.

Eudon KK, Petersen BR. 2009. *Video Streaming over 802.11b in the Presence of Fading due to Human Traffic and Bluetooth Interference*. November 2009, Seventh Annual Communication Networks and Services Conference 10:33-40.

Gupta S, Singh SK, Jain R, 2010. *Analysis and Optimization of Various Transmission Issues in Video Streaming over Bluetooth*. December 2010, International Journal of Computer Application 11:44-48.

Jung S *et al.* 2006. *Video Streaming over Overlaid Bluetooth Piconets (OBP)*. WiNTECH'06, Los Angeles, California, USA, September 29, 2006. <http://nrlweb.cs.ucla.edu/publication/download/>

- 358/sewook2006WinTech.pdf [20 April 2013].
- Luthfi. 2009. *Teknologi (Arsitektur Dan Protokol) Bluetooth*. STMIK AMJKOM Yogyakarta.
- Hasad A, 2013. **Analisis Pengaruh Interferensi Wi-Fi pada Video Streaming melalui Jaringan Bluetooth Piconet Pervasive**. Dipublikasikan melalui Jurnal Ilmiah PIKSEL, Vol. 1, No.1, Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Islam “45” Bekasi.
- Hasad A, Paronda, AH, 2013. Analisis Data Rate dan Interferensi Wi-Fi Pada Video Streaming Melalui Jaringan Bluetooth Piconet Pervasive. JREC, Vol. 1 No. 4. Mei 2014. Program Studi Teknik Elektro, Universitas Islam 45 Bekasi
- Klingsheim AN. 2004. *J2ME Bluetooth Programming*, Department of Informatics, University of Bergen.
- SIG B. 2013. *Bluetooth Basics*, <http://www.bluetooth.com/Pages/Basics.aspx> [11 Maret 2013].
- Sahd C, Thinyane H. 2010. *Bluetooth Audio and Video Streaming on the Java ME Platform*, <http://www.satnac.org.za/proceedings/2010/papers/Sahd%20FP%20438.pdf> [11 Maret 2013].
- Stalling W. 2005. *Wireless Communication and Networks, Second Edition*, USA : Pearson Education, Inc.
- Szigeti T, Hattingh C, 2004, *End-to-End QoS Network Design : Quality of Service in LANSs, WANS, and VPNs*, Cisco Press, Indianapolis.
- Wang X, 2004, *Video Streaming over Bluetooth*, <http://www.comp.nus.edu.sg/~cs5248/0304S1/surveys/wan-g-bluetooth.pdf> [11 Maret 2013].

STRATEGI IMPLEMENTASI INKLUSI DAN LITERASI KEUANGAN PADA BMT SYARIAH RIYAL KOTA BEKASI

Husnul Khatimah

Program Studi Ekonomi Universitas Islam “45”

Email: Husnulkh73@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menjelaskan tentang strategi implementasi kebijakan dari BMT dalam peningkatan akses fasilitas keuangan bagi pengusaha kecil (UMKM) di Kota Bekasi. Mengukur efektivitas strategi kebijakan inklusi dan literasi keuangan yang telah diterapkan bagi pengusaha kecil (UMKM) di Kota Bekasi. Menemukan strategi lanjutan yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan fungsi BMT dalam meningkatkan inklusi dan literasi keuangan khususnya di Kota Bekasi. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif dengan pendekatan eksplorasi lapangan, indepth interview. Hasil dari interview data yang diperoleh dipetakan berdasarkan kategori yaitu faktor internal dan eksternal kemudian dianalisis dengan menggunakan matriks SWOT dan IE. Selanjutnya dibuat evaluasi terhadap penerapan strategi yang sudah ada dan perumusan strategi yang akan datang dalam rangka meningkatkan inklusi finansial masyarakat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Strategi inklusi keuangan yang diterapkan BMT Syariah Riyal (BSR) cukup membantu dalam peningkatan inklusi keuangan khususnya di wilayah Kota Bekasi, bahkan BSR telah mengembangkan luasan pemasaran serta layanannya hingga ke Kabupaten Bekasi. Dalam upaya meningkatkan inklusi keuangan di masyarakat, BSR melakukan kerjasama dengan berbagai unsur antara lain masyarakat di wilayah sasaran: ketua RT, ketua RW, majelis taklim, sekolah, konstituen DPRD setempat. Dalam jangka menengah BSR mengembangkan strategi jemput bola dan memperkuat SDM, jaringan, sistem informasi dan permodalan agar dapat meningkatkan jangkauan layanannya kepada masyarakat.

Keywords: Inklusi keuangan, microfinance

Pendahuluan

Kondisi masyarakat yang tergolong *unbanked* (belum tersentuh oleh dunia perbankan) merupakan masalah cukup penting. Ada berbagai alasan menyebabkan masyarakat menjadi *unbanked*, baik dari sisi *supply* (penyedia jasa) maupun *demand* (masyarakat), yaitu karena *price barrier* (mahal), *information barrier* (tidak mengetahui), *designproduct barrier* (produk yang cocok) dan *channel barrier* (sarana yang sesuai). Keuangan inklusif mampu menjawab alasan tersebut dengan memberikan banyak manfaat yang dapat dinikmati oleh masyarakat, regulator, pemerintah dan pihak swasta, antara lain sebagai berikut; 1) Meningkatkan efisiensi ekonomi, 2) Mendukung stabilitas sistem keuangan, 3) Mengurangi *shadow banking* atau *irresponsible finance*, 4) Mendukung pendalaman pasar keuangan, 5) Memberikan potensi pasar baru bagi perbankan, 6) Mendukung peningkatan *Human Development Index* (HDI) Indonesia, 7) Berkontribusi positif terhadap pertumbuhan ekonomi lokal dan nasional yang sustain dan berkelanjutan serta 8) Mengurangi kesenjangan (*inequality*) dan rigiditas *low income trap*, sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang pada akhirnya berujung pada penurunan tingkat kemiskinan.

Masalah inklusi keuangan (*financial inclusion*) tidak hanya terjadi di Indonesia saja, namun juga di sejumlah negara lain. Tercatat kepemilikan rekening di negara-negara maju (yaitu Eropa, Amerika Serikat, dan negara-negara OECD) tahun 2011 berada rata-rata di atas 50% terhadap jumlah penduduknya berbanding terbalik dengan di negara-negara sedang berkembang (yaitu Afrika, Amerika Latin, Timur Tengah, dan Asia Timur) yang berkisar rata-rata 30%.

Asli Demircuc-Kunt dan Leora Klapper dari World Bank menyatakan bahwa semakin inklusif lembaga keuangan maka akan semakin besar peluang bagi masyarakat dalam mendapatkan pelayanan keuangan seperti halnya mereka mendapatkan tunjangan atau jaminan bagi orang-orang miskin dan kelompok masyarakat yang kurang beruntung.

Sedangkan menurut Sarma (2010) dalam artikel Hariharan, ada lima faktor yang menyebabkan kesenjangan inklusi keuangan, yaitu : 1) akses wilayah secara geografis dan manajemen risiko keuangan, 2) persyaratan administrative yang terkesan eksklusif, 3) harga pelayanan/jasa keuangan yang tidak terjangkau/mahal, 4) pemasaran bank yang cenderung untuk orang-orang tertentu, 5) rasa takut atau khawatir secara psikologis terhadap bank.

Hariharan mencoba mengangkat masalah inklusi keuangan dari sisi penawaran (supply) dan permintaan (demand). Dari sisi *demand*, faktor budaya dan agama mempengaruhi terhadap permintaan jasa keuangan. Faktor kesukuan dapat mempengaruhi preferensi dalam memberikan pinjaman pada kelompok tertentu. Nasabah potensial membutuhkan waktu dan upaya dalam memahami perbankan sebagai sebuah manfaat dan biaya. Tidak sedikit masyarakat yang kritis mengenai sejauhmana mereka terlibat dengan bank. Aktivitas perbankan yang cenderung berbiaya cukup dipertimbangkan oleh mereka yang memiliki pendapatan minimum.

Bank Indonesia mendefinisikan keuangan inklusif adalah suatu kegiatan yang universal dan memiliki tujuan untuk meniadakan segala bentuk hambatan baik yang bersifat harga berupa prasyarat seperti keharusan bagi calon debitur untuk menyetorkan sejumlah dana kepada pihak bank pada saat pembukaan rekening di bank sebagai prasyarat untuk memperoleh pinjaman. Fakta yang terjadi di lapangan adalah tidak semua pihak lapisan masyarakat memiliki kemampuan untuk memenuhi syarat tersebut karena sebagian dari mereka bisa jadi memang tidak memiliki ketersediaan dana. Di sisi lain terdapat pula hambatan non harga berupa

persyaratan administratif yang dapat memberatkan konsumen, seperti misalnya keharusan bagi calon debitur untuk menyiapkan sejumlah jaminan dan sebagainya. Hal ini mempengaruhi terhadap akses masyarakat dalam memanfaatkan layanan jasa keuangan.

Jumlah lembaga keuangan bank di Indonesia per Oktober 2014 sebanyak 119 bank umum (BU) dan 1.635 bank perkreditan rakyat (BPR). Adapun jumlah jaringan kantor untuk BU sebanyak 19.588 dan BPR sebanyak 4.835 kantor cabang.

Dengan jumlah penduduk dewasa atau usia produktif sekitar 50% dari 250 juta penduduk saat ini, jumlah bank umum relatif memadai dengan rasio 1 : 6.381 artinya setiap satu kantor bank umum melayani 6.381 orang dengan asumsi akses terhadap bank sudah optimal. Dari rasio tersebut akan lebih optimal jika didukung dengan kemampuan akses terhadap lembaga keuangan bagi seluruh lapisan masyarakat tanpa memandang pendapatan. Namun sampai saat ini keberadaan bank masih membutuhkan proses untuk mendekatkan masyarakat agar mau berhubungan dan terlibat langsung dengan lembaga keuangan bank.

Terbatasnya orang di Indonesia yang mengenal bank merupakan hal ironis melihat peranan bank sebesar 75,80 persen dari total aset pembiayaan di

Indonesia. Pembiayaan UMKM di Indonesia masih relatif rendah, yakni 20,1 persen dari total kredit perbankan. Total pembiayaan yang disalurkan kepada UMKM sebesar Rp 612 triliun.

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Apakah strategi yang dijalankan BMT saat ini sudah cukup membantu peningkatan inklusi keuangan di Kota Bekasi?
2. Bagaimana strategi BMT dalam rangka meningkatkan inklusi keuangan?
3. Apakah strategi keberlanjutan yang dirancang untuk mendukung program inklusi keuangan dalam jangka menengah?

Tujuan penelitian:

1. Menjelaskan tentang strategi implementasi kebijakan dari BMT dalam peningkatan akses fasilitas keuangan bagi pengusaha kecil (UMKM) di Kota Bekasi.
2. Mengukur efektivitas strategi kebijakan inklusi dan literasi keuangan yang telah diterapkan bagi pengusaha kecil (UMKM) di Kota Bekasi.
3. Menemukan strategi lanjutan yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan fungsi BMT dalam meningkatkan inklusi dan literasi keuangan khususnya di Kota Bekasi.

Tinjauan Pustaka

1. Strategi Inklusi dan Literasi Finansial

Inklusi finansial yang masih rendah di Indonesia terjadi disebabkan oleh dua kemungkinan kondisi masyarakat yaitu

Gambar 1

Identifikasi Isu Akses terhadap Lembaga Keuangan



Sumber : Strategi Inklusi Keuangan OJK, 2012

2. Perumusan Strategi

Adapun definisi strategi adalah :

Strategi merupakan alat untuk mencapai tujuan perusahaan dalam kaitannya dengan tujuan jangka panjang, program tindak lanjut, serta prioritas alokasi sumber daya”.

David menyatakan kerangka analisis dan perumusan strategi dibagi dalam 3 (tiga) tahap:

1. Tahap Input (*Input Stage*)

a. Matriks Evaluasi Faktor Eksternal (EFE)

Perumusan strategi untuk meringkas dan mengevaluasi informasi faktor eksternal, seperti ekonomi, sosial dan budaya, demografi, lingkungan alam, politik dan hukum, teknologi, serta persaingan dapat menggunakan *matrik external factors evaluation* (matrik EFE).

b. Matriks Evaluasi Faktor Internal (IFE).

Matriks IFE menjadi landasan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi hubungan diantara bidang-bidang fungsional dalam perusahaan. Penilaian intuitif diperlukan dalam membuat matrik IFE. Matriks IE didasarkan pada dua dimensi kunci : skor bobot IFE total pada sumbu X dan skor bobot EFE total pada sumbu Y. Skor bobot : IFE total 1,00-1,99 menunjukkan posisi internal lemah; 2,00-2,99 sedang; 3,00 sampai 4,00 adalah kuat. Serupa dengan EFE total 1,00-1,99 menunjukkan posisi

eksternal lemah; 2,00-2,99 sedang; 3,00-4,00 adalah kuat.

2. Tahap Pencocokan (*Matching Stage*)

Dilakukan dengan membuat Matriks Kekuatan-Kelemahan-Peluang-Ancaman (*Strengths-Weakness-Opportunities-Threats* - SWOT).

Kerangka Teori

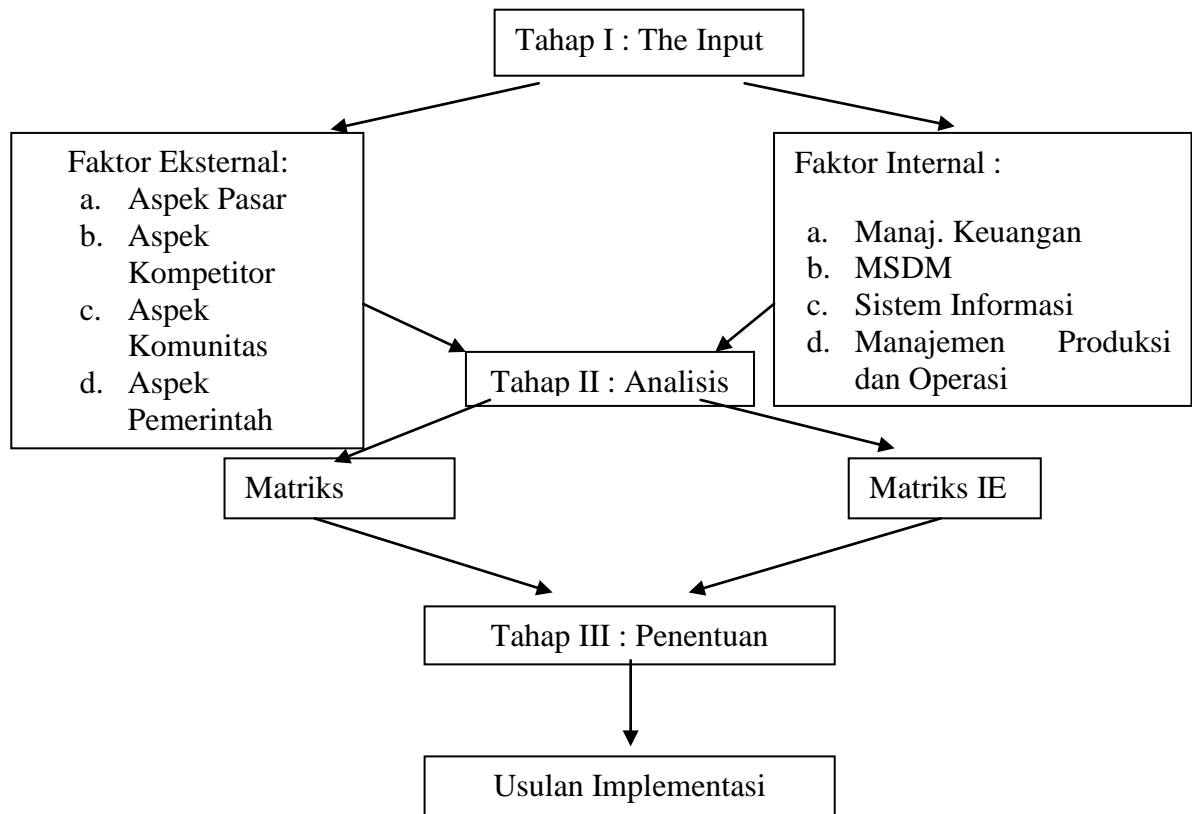
Kebijakan pemerintah dalam rangka meningkatkan inklusi keuangan di masyarakat perlu diterjemahkan oleh pelaku lembaga keuangan melalui program-program yang menyentuh masyarakat kecil. Untuk menyentuh Masyarakat diperlukan strategi yang tepat disesuaikan dengan kondisi internal organisasi lembaga keuangan maupun kondisi eksternalnya. Strategi baik yang telah maupun akan diterapkan para pelaku di lembaga keuangan perlu dilakukan evaluasi terhadap efektivitas apakah sudah menyentuh pada target yang ditetapkan pemerintah. Di samping itu apakah strategi yang ada perlu diperbaiki dikaitkan dengan kondisi dan situasi yang dihadapi para pelaku sector keuangan terkait dengan perkembangan ekonomi yang terjadi.

Dengan diketahui kondisi internal dan eksternal kemudian dilakukan analisis terhadap kondisi tersebut dengan menggunakan matriks SWOT dan matriks internal

eksternal (IE) peningkatan atau optimalisasi baik dari sisi lembaga keuangan maupun dari sisi masyarakat untuk meningkatkan inklusi finansial yang pada akhirnya

dapat membantu ekonomi masyarakat bertumbuh lebih dinamis dan merata. Kerangka pemikiran penelitian ini dijelaskan pada gambar berikut :

Gambar 2 Kerangka Pemikiran Penelitian



Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Penelitian kualitatif digunakan untuk menghasilkan dan mengolah data yang sifatnya deskriptif, melalui transkripsi wawancara.

Metode pengambilan data melalui wawancara dan observasi untuk dapat memahami proses dalam konteksnya. Observasi yang akan dilakukan adalah observasi terhadap subjek, perilaku subjek selama melakukan upaya pendekatan kepada calon nasabah/masyarakat, interaksi subjek dengan peneliti dan hal-hal yang dianggap relevan sehingga dapat memberikan data tambahan terhadap hasil wawancara. Hasil dari wawancara dan observasi kemudian diolah untuk memetakan, menyusun dan menilai strategi yang telah dan akan dilakukan oleh lembaga keuangan.

Subjek penelitian ini manajer BMT Syariah Riyal (BSR) dianggap dapat mengetahui kebijakan apa saja yang dikembangkan oleh BMT dalam meningkatkan inklusi dan literasi keuangan masyarakat sekitarnya.

Setelah proses wawancara dan observasi dilakukan, maka data yang diperoleh dipetakan berdasarkan kategori yaitu faktor internal dan eksternal yang akan dianalisis dengan menggunakan

matriks SWOT dan IE. Selanjutnya dibuat evaluasi terhadap penerapan strategi yang sudah ada dan perumusan strategi yang akan datang dalam rangka meningkatkan inklusi finansial masyarakat.

Hasil dan Pembahasan

1. Gambaran Umum BMT Syariah Riyal Kota Bekasi

Dengan semangat pengabdian kepada Allah, Rasul dan Ummat-Nya, BMT Syariah Riyal didirikan pada awal tahun 2013 dengan harapan dapat menjadi BMT terdepan dalam melaksanakan akad ekonomi syariah serta membantu setiap Insan untuk dapat mengembangkan diri, ekonomi dan kesejahteraan keluarga yang akan bermuara pada kesejahteraan Ummat.

Visi BMT Syariah Riyal adalah Menjadi BMT pilihan umat menuju kesejahteraan dan Keberkahan.

Sedangkan misi BSR :

1. Menjadi BMT Sehat dan Profesional
2. BMT yang terus berkembang Produktif dan Menguntungkan.
3. Berkontribusi Dalam Pengembangan Dakwah dan Kemaslahatan Umat

Melalui BMT Syariah Riyal ini, tiga prinsip utama dalam ekonomi syariah yang akan dilaksanakan dalam BMT Syariah,

yang pertama adalah prinsip kesetaraan antara nasabah dan BMT Syariah, kedudukan BMT Syariah tidak lebih tinggi dari nasabah. Prinsip yang kedua adalah prinsip keterbukaan dimana BMT Syariah akan dikelola secara terbuka dan setiap nasabah (shahibul maal) dapat meminta penjelasan kepada pihak BMT Syariah (mudharib) bagaimana uangnya dikelola dan disalurkan. Prinsip yang ketiga adalah keadilan dalam berbagi hasil. Disamping prinsip kesetaraan, keterbukaan dan keadilan seluruh karyawan BMT Syariah dalam menjalankan tugasnya harus senantiasa menjunjung tinggi nilai-nilai kesopanan, kejujuran, amanah dan tanggung jawab dengan dijiwai akhlakul karimah (budi pekerti yang baik).

Selain itu tugas dan kewajiban pengelola BMT Syariah yang senantiasa melekat kepada tugasnya adalah untuk melaksanakan dakwah dengan perbuatan nyata menuju terbentuknya masyarakat yang islami dalam bidang ekonomi. Karyawan dan pimpinan BMT Syariah Riyal disamping bekerja mengelola bank juga melaksanakan aktivitas dakwah, membentuk nasabah yang komitmen dengan nilai-nilai syariah serta memperbanyak silaturahmi.

Dengan terbentuknya BMT Syariah dan nasabah syariah, maka akan terjalin ikatan emosional yang kuat yang dilandasi prinsip-prinsip

syariah. Hubungan seperti inilah sepenuhnya akan membawa BMT Syariah Riyal maju dan berkembang bersama nasabahnya. Hubungan emosional antara BMT Syariah dan nasabahnya ini sangat penting untuk selalu dipupuk dan dipelihara bersama, karena inilah kekuatan utama BMT Syariah yang tidak dimiliki oleh lembaga keuangan mikro konvensional. Dengan kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh BMT Syariah, BMT Syariah Riyal akan dapat lebih maju, lebih besar dan lebih berkembang dimasa-masa mendatang.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada tanggal 13 Mei 2015 pk. 10.00-12.00 WIB dengan manajer pelaksana BMT Syariah Riyal yang selanjutnya disingkat dengan BSR yaitu Bapak Zulkarnaen Lubis, S.E., M.M diperoleh gambaran sebagai berikut:

BMT Syariah Riyal beralamat di Grand Kalimas Blok A No. 10 Jl. KH. Noer Ali (Inspeksi Kalimalang Jatimulya Tambun Selatan Bekasi. BMT Syariah Riyal (BSR) didirikan pada 28 April 2013 oleh pendiri yayasan Thariq bin Ziyad (Bpk. Andang Hendar, MM), BPRS Kota Patriot, dengan menggunakan badan hukum koperasi syariah (KJKS) koperasi jasa keuangan syariah. BSR didirikan dengan modal awal sebesar 500 juta dalam bentuk fasilitas kantor dan perlengkapannya.

Aset yang dimiliki saat ini berjumlah sekitar Rp 7,5 Milyar.

Ditargetkan pada akhir tahun 2015 menjadi sebesar Rp 8,2 Miliar. Sampai saat ini BSR memiliki Jumlah karyawan sebanyak 20 orang terdiri dari 1 orang kepala cabang, tenaga pemasaran, teller, petugas kebersihan. Jumlah nasabah mendekati 8000 orang, tersebar di wilayah pasar tambun, sekolah dan masyarakat umum di tingkat RT RW, majelis taklim.

Pada awal berdirinya produk yang dikembangkan berupa pengelolaan gaji karyawan di lingkungan yayasan Thariq Bin Ziyad (TBZ). Pembiayaan konsumtif dengan sistem pembayaran melalui potong gaji untuk karyawan TBZ. Selanjutnya berkembang melayani nasabah pasar di lingkungan Tambun Selatan, Tambun Utara, Jatimulya, Pondok Timur, Kalibaru.

BSR dibangun dengan falsafah “gerakan” yang bermakna jasa yang ditawarkan tidak hanya menyentuh aspek ekonomi masyarakat namun juga membangun aktivitas sosial masyarakat melalui kegiatan pembinaan. Pembinaan dilakukan dengan menyelenggarakan kajian ekonomi syariah untuk kalangan masyarakat di tingkat majelis taklim, RT, RW dan membentuk wali amanah sebagai perwakilan BSR di masyarakat. Wali amanah membantu BSR dalam *chanelling* dan pengumpulan dana baik untuk tabungan maupun pengembalian pinjaman. Wali amanah mendapatkan fasilitas berupa

tunjangan marketing, biaya transportasi dan ujroh (fee).

Adapun Mitra BSR terdiri dari sekolah-sekolah yang ada di lingkungan sekitar, yaitu : Yayasan TBZ, Yayasan Yanuar, Yayasan Prestasi Cendekia, Yayasan Bintang Cahaya, SD 05 Cibitung, Yayasan Sri Yanur dan Yayasan Husnayain. Bentuk kemitraan yang dilakukan antara lain: pengelolaan penggajian karyawan (*payroll*), renovasi gedung sekolah, penyediaan peralatan pendukung kegiatan pembelajaran.

Di samping itu, BSR juga bermitra dengan pasar, ada sekitar 20 pasar di lingkungan BSR baik di wilayah Kabupaten maupun Kota Bekasi. Dilihat dari status pasar yang digarap terdiri dari pasar potensial, *existing* (pembiayaan dan tabungan) dan yang belum tergarap sama sekali.

BSR juga menggandeng masyarakat umum terdiri dari DKM (Dewan Kemakmuran Mesjid), RT/RW dengan sistem pembinaan kelompok melalui sistem *gathering*.

2. Beberapa Permasalahan dalam Peningkatan Inklusi Keuangan BMT Syariah Riyal

Dalam proses implementasi inklusi keuangan BSR menghadapi beberapa permasalahan, antara lain:

- a. Sumber Daya Manusia (SDM), dimana SDM harus paham karakter masyarakat yang memiliki keragaman. Masyarakat dengan karakter hijau yaitu mereka yang memiliki karakter baik, taat,

kemungkinan lancar dalam pembiayaannya) dan masyarakat dengan karakter merah (memiliki kemungkinan macet pembiayaannya).

Untuk mendukung proses pembentukan SDM yang memahami konsep BMT membutuhkan waktu yang relatif panjang. Dibutuhkan pelatihan, pembinaan serta penguatan karakter SDM secara periodik.

b. Masalah sistem informasi.

Sebelumnya, BSR menghadapi kendala dalam proses identifikasi dan pengelolaan data nasabah maupun data keuangan. Untuk mengatasi hal tersebut BSR telah menggunakan aplikasi system informasi bekerjasama dengan vendor Buana Tekno dimana aplikasi system tersebut juga telah diaplikasikan di beberapa BPRS (Bank Pembiayaan Rakyat Syariah). Sistem ini dapat diakses melalui handphone android khusus untuk aplikasi pembiayaan dan tabungan.

c. Masalah produk

BSR memiliki dua jenis produk yaitu : produk penghimpunan dana (tabungan) dan penyaluran dana (pembiayaan). Produk tabungan terdiri dari: 1) Tabungan Pendidikan Siswa (Takwa) dengan sistem wadiah, berupa: Takwa biasa dan Takwa

immersion 2) Tabungan Masyarakat Sejahtera (Tamara), ditujukan untuk keperluan Umroh, Idul Fitri dan qurban dan 3) Tabungan Investasi mudharabah (Tiara) dengan jangka waktu 3, 6 dan 12 bulan dengan sistem mudharabah

muqayyadah. Produk pembiayaan berdasarkan skalanya dibagi dalam beberapa jenis : 1) Pembiayaan Mikro : skala pembiayaan antara 500 ribu - 5 juta rupiah, 2) Pembiayaan Konsumtif : dengan skala pembiayaan 5 - 20 juta rupiah dan 3) Pembiayaan Komersial : skala pembiayaan 50 - 150 juta rupiah. Pembiayaan ini bersifat tentatif, dalam bentuk kerjasama pembiayaan bersama rekanan dalam bidang pembangunan konstruksi.

Produk Pembiayaan berdasarkan jenisnya : 1) Pembiayaan Murabahah : ditujukan untuk jual beli barang dagangan atau keperluan lainnya. Pembiayaan ini juga dimanfaatkan untuk modal kerja. 2) Pembiayaan Ijarah : ditujukan untuk pembiayaan pendidikan, pernikahan, dan lain-lain.

Pembiayaan berdasarkan segmen: 1) Pembiayaan untuk masyarakat umum: pembiayaan minimal 1 juta,

tanpa agunan, tetapi harus mendapat rekomendasi dari ketua grup wali amanah).
 2) Pembiayaan nasabah pasar : 2-3 juta dengan jangka waktu 3-6 bulan. Untuk pelunasan jika dilunasi lebih awal diberikan diskon margin.

b. Masalah penetrasi pasar

Dalam melakukan penetrasi dan perluasan pasar, BSR melakukan beberapa strategi kerjasama, yaitu :
 1) Melalui kerjasama dengan BMT lain, 2) Melalui kerjasama dengan konstituen di DPRD Kota/Kabupaten Bekasi, 3) Mendekati pasar di sekitar wilayah BMT, 4) Melalui komunitas di Perumahan dan 5) Dengan melibatkan tokoh di tingkat RT RW.

Kerjasama dengan BMT lain di lingkungan Kota/Kab Bekasi selalu diupayakan melalui komunitas dibawah naungan InkopSyah BMT. Sampai saat ini jumlah pelaku BMT di wilayah Bekasi masih relatif sedikit. Namun iklim kompetisi dirasakan cukup ketat dengan sesama BMT. Dalam membangun jaringan kerjasama, BSR juga aktif dalam kegiatan di Puskop (Pusat Koperasi) DKI, dimana di dalamnya terdapat 12 anggota

Koperasi. Kerjasama dilakukan dalam bentuk penyediaan cadangan likuiditas, kerjasama proyek, pelatihan untuk dinas-dinas setempat.

Secara khusus, pendekatan yang dilakukan BSR ke masyarakat melalui:
 1) Kegiatan kajian di lingkungan RT/RW,
 2) Kegiatan Kajian ekonomi syariah dengan menggunakan *tagline* entrepreneurship/kewirausahaan bagi masyarakat, 3) Halaqah entrepreneur dilakukan dalam 2-3 sesi, 4) *On duty* (kunjungan) ke lingkungan masyarakat sekitar, 5) Silaturahmi rutin seminggu setelah pembayaran cicilan pembiayaan, 6) Pembinaan wali amanah seminggu sekali, dan 7) Road show ke nasabah: membina pengelolaan keuangan nasabah.

Tantangan yang dihadapi BSR dalam kegiatan operasionalnya adalah:

1. Belum ada regulasi yang berkaitan dengan gerakan BMT. Regulasi yang telah ada saat ini hanya mengatur mengenai Koperasi Jasa Keuangan Syariah. Dan peraturan tersebut hanya diperuntukkan bagi BMT yang berbentuk koperasi.
2. Demografi masyarakat yang relatif beragam. Potensi ekonomi sangat baik, namun karakter masyarakat beragam perlu kehati-hatian dalam menyalurkan pembiayaan. Karakter masyarakat taklid dengan ustad, masyarakat yang “ngemplang” utang atau

tidak mau melunasi utang dengan berbagai alasan.

Pembahasan

1. Persepsi Manajemen BSR tentang Strategi Inklusi Keuangan

Terkait dengan strategi meningkatkan inklusi keuangan, penulis menanyakan beberapa aspek yang menjadi poin penting dalam mendukung terlaksananya inklusi keuangan. Aspek-aspek berikut dipersepsikan oleh manajemen BSR dalam bentuk narasi dan diberikan bobot kepentingan dengan skala sangat kurang memadai sampai sangat memadai. Berikut pendapat manajemen BMT:

1. SDM

Sumberdaya Manusia yang harus dipersiapkan BMT adalah bagaimana setiap karyawan dapat memahami dan terampil baik di layanan *teller*, *front office*, kemudian *back office*, *marketing*, analisa data kelayakan pembiayaan, estimasi bisnis dan bisa menangani kantor setingkat kantor layanan kas.

Untuk itu diperlukan tenaga kerja berpengalaman atau karyawan baru yang berkemampuan dan berkemauan sehingga akan dibekali pelatihan dan pendampingan.

Memang kesulitannya ketika BMT baru operasional, faktor biaya menjadi pertimbangan untuk

memenuhi SDM yang ideal, sehingga kebanyakan BMT-BMT memilih operasional sambil berjalan dengan perkembangan dan kualitas SDM nya. Menurut manajer diberibobot: mendekati cukup.

2. Modal

Modal yang dibutuhkan untuk lembaga seperti BMT ini sangat relatif, karena ditentukan oleh kemampuan setoran modal awal anggota pendirinya, sementara untuk pengembangan dilapangan dibutuhkan dana yang cukup agar bisa diterima di masyarakat usaha kecil menengah, misalnya untuk masyarakat pasar tradisional 100 pedagang rata-rata pembiayaan untuk modal 2 juta, membutuhkan cadangan dana pembiayaan sebesar 200juta. Jumlah ini cukup besar jika BMT mau memulai operasioal sementara modalnya terbatas.

Untuk BMT secara umum masih kesulitan jika modal awal operasional harus memiliki sejumlah dana seperti contoh diatas. Menurut manajer memiliki bobot : masih kurang.

3. Jaringan kerjasama

Jaringan kerja sama biasanya melihat seberapa lama BMT itu berdiri dan eksis, jika masih dibawah 2 tahun dianggap belum eksis, sementara jika sudah diatas 2 tahun biasanya mudah bagi BMT untuk melakukan kerjasama antar lembaga

sejenis, BPRS, induk BMT, permodalan BMT ventura juga bank-bank umum syariah. Sehingga BMT dapat memanfaatkan jaringan kerjasama ini untuk menambah modal dan lain lain. Diberi bobot : mendekati cukup.

4. Sistem pendukung operasional

Sistem pendukung operasional BMT harus sudah memadai seperti halnya bank, bahkan harus berbasis internet, sehingga *Information Technology* (IT) sangat penting dalam mendukung kegiatan operasional tersebut. BSRtelah memiliki IT yang sudah memadai, karena telah beroperasi tidak hanya di kantor induk atau pusat, melainkan BSR juga memiliki kantor setingkat layanan kas dan cabang. BMT pada umumnya sudah menggunakan sistem, namun tingkat kecanggihannya saja yang berbeda. Diberi bobot : cukup.

5. Potensi masyarakat

Potensi masyarakat cukup besar, unsur dalam masyarakat seperti perkumpulan arisan warga, paguyuban RW, majelis taklim, yayasan pendidikan, komunitas pasar dll. merupakan sasaran atau bidikan BMT untuk dapat dioptimalkan. Diberi bobot : cukup.

6. Persepsi masyarakat terhadap BMT

Masih banyak masyarakat yang belum mengenal BMT, sehingga brand BMT menjadi plus minus. Plus nya dianggap lembaga keuangan syariah model baru , karena modelnya dianggap baru mudah mengajak banyak masyarakat untuk bergabung dan mendukung tren BMT ini. Minusnya ketika masyarakat sedikit memahami tentang lembaga keuangan kaitannya dengan badan hukum, disini masyarakat banyak mengkritisi. Diberi bobot : sangat baik.

7. Peraturan pendukung BMT

BMT memiliki peraturan perundangan pendukung, diantaranya:

a) Kepmen_No_91_IX_Thn_2004,
b) Standard operating procedure (SOP) KJKS UJKS Koperasi,
c) Permen 29 Januari Tahun 2007 tentang Juknis P3KUM Pola Syariah,
d) Permen tanggal 02 Agustus Tahun 2007 tentang Juknis Modal Ventura,
e) Permeneg KUKM tanggal 05 Oktober Tahun 2007 tentang Pedoman SOMKJKS UJKS Koperasi, f) Permeneg KUKM tanggal 08 Oktober Tahun 2007 tentang Pedoman Penilaian Kesehatan KJKS UJKS Koperasi, g) Permeneg KUKM tanggal 04 Desember Tahun 2007 Tentang Pedoman Pengawasan KJKS UJKS Koperasi. Diberi bobot : sangat baik.

8. Persaingan dengan sesama BMT atau lembaga lain.

Sesama BMT memiliki hubungan yang cukup komprehensif, sehingga dapat terbangun kerja sama bukan hanya dalam memenuhi kebutuhan pembiayaan tetapi juga pendanaan dan informasi lainnya. Adapun dengan lembaga lain sedikit banyak terjadi kompetisi khususnya di dalam mengelola UKM, karena baik bank umum maupun bprs memiliki program juga dalam menggarap potensi UKM tersebut. Dalam menghadapi hal ini BMT sudah sangat siap dan tangguh. Diberi bobot : cukup.

2. Analisis SWOT terhadap Hasil Persepsi Manajemen BSR

Hasil dari wawancara tersebut diolah dengan menggunakan metode SWOT dengan memperhatikan bobot dari persepsional terhadap beberapa aspek yang dibahas dalam pernyataan di atas.

1. Analisis Faktor Internal

Analisis faktor internal dilakukan dengan menganalisis faktor kekuatan dan kelemahan BMT. Hasil identifikasi lingkungan internal BMT sebagai berikut:

Tabel 1.
Matriks IFE (*Internal Factor Evaluation*) untuk Kekuatan (*Strengths*)
BMT Syariah Riyal (BSR)

Komponen	Kekuatan	Bobot	Rating	Skor	Rank
Produk 25%	Produk yang berbasis syariah masih menjadi daya tarik cukup kuat bagi calon nasabah	0,25	3	0,75	3
Strategi Pemasaran 35%	Adanya dua strategi pemasaran yaitu pembinaan ruhiyah/aqidah dan pembinaan usaha	0,35	4	1,4	1
Modal 25%	Modal yang cukup besar dan dukungan dari <i>stake holder</i>	0,25	3	0,75	2
SDM 15%	SDM BMT Memiliki ghirah (semangat) yang kuat	0,15	4	0,6	4
Jumlah				3,5	

Keterangan pemberian rating:

4 = sangat kuat, 3 = kuat, 2 = rendah, 1 = sangat rendah

Faktor kekuatan yang kurang penting terdapat pada kekuatan SDM, yaitu SDM BMT memiliki semangat yang kuat diberi bobot 0,15 dengan nilai peringkat (rank) 4, artinya BMT menilai bahwa faktor tersebut kurang penting. Nilai skor paling tinggi untuk kekuatan strategi pemasaran dengan skor 1,4. Strategi

pemasaran yang digunakan melalui dua pendekatan yaitu pembinaan majelis ruhiyah dan pembinaan usaha. Dua model pembinaan ini telah menjadi kekuatan yang sangat besar mempengaruhi keberhasilan BSR dalam melakukan pembinaan nasabah sekaligus menarik calon nasabah. Pembinaan tersebut melalui

majelis ruhiyah/aqidah cukup efektif dalam memperkuat kesadaran masyarakat akan pentingnya kembali pada syariat Islam dan melakukan aktivitas ekonomi yang sesuai dengan syariah Islam. Melalui majelis tersebut juga dikenalkan dan dikuatkan pengetahuan nasabah tentang produk-produk syariah dalam

BMT. Sedangkan majelis pembinaan usaha bertujuan membina keberlangsungan usaha nasabah agar senantiasa berdaya, melalui supervisi, pemberian pelatihan dan pembinaan manajemen usaha. Dua model pembinaan ini bahkan dijadikan model bagi BMT lain yang ada di daerah lain.

Tabel 2
Matriks IFE (*Internal Factor Evaluation*) untuk Kelemahan (*Weaknesses*)
BMT Syariah Riyal (BSR)

Komponen	Kelemahan	Bobot	Rating	Skor	Rank
Produk 25%	Produk dianggap sama dengan produk bank konvensional	0,25	2	0,5	3
Strategi Pemasaran 35%	Pemasaran belum optimal ketika dihadapkan pada nasabah yang pragmatis, mementingkan rate yang menarik dibandingkan aspek syariahnya	0,35	3	1,05	1
Modal 25%	Modal belum dapat digunakan secara efektif	0,25	3	0,75	2
SDM 15%	Beban SDM yang disatu sisi harus menjalankan administrasi sekaligus harus memahami fiqh muamalah	0,15	2	0,3	4
Jumlah		1,00		2,60	

Keterangan pemberian rating:

4 = kelemahan sangat mudah dipecahkan, 3 = mudah dipecahkan, 2 = sulit dipecahkan, dan 1 = sangat sulit dipecahkan

Berdasarkan tabel di atas, faktor kelemahan yang paling penting adalah strategi pemasaran yaitu pemberian pemahaman kepada nasabah yang masih mengedepankan faktor daya tarik return atau tingkat bagi hasil yang tinggi, bukan pada faktor kesesuaian pelayanan dengan syariah. Persepsi tentang produk ini mendapat peringkat 1, artinya BMT menganggap bahwa faktor tersebut merupakan kelemahan yang

relatif sulit dipecahkan. Faktor kelemahan yang kurang penting terdapat pada SDM yaitu kualitas SDM yang harus menguasai manajemen pengelolaan BMT sekaligus memahami fiqh muamalah dengan baik. BMT menilai bahwa faktor ini relatif mudah dipecahkan.

Jumlah skor untuk kekuatan BMT sejumlah 3,50 dan skor untuk kelemahan BMT adalah 2,60. Dari matriks IFE BMT Syariah Riyal

diketahui total nilai IFE sebesar 3,50 – 2,60 = 0,90 menunjukkan bahwa kondisi internal BMT berada di atas rata-rata.

2. Analisis Faktor Eksternal

Analisis faktor eksternal dilakukan dengan menggunakan Matriks EFE (*External Factor Evaluation*). Adapun hasil penilaian bobot dan peringkat faktor eksternal BMT Syariah Riyal sebagai berikut

Tabel 3

Matriks EFE (*External Factor Evaluation*) untuk Peluang (*Opportunity*) BMT Syariah Riyal (BSR)

Komponen	Peluang	Bobot	Ratin g	Skor	Rank
Pesaing/mitra 25%	Pendanaan linkage dengan bank syariah, APEX BMT, BMT Ventura, LPDB Dinas Koperasi	0,25	3	0,75	2
Produk 20%	Peluang mengintegrasikan tabungan dengan asuransi takaful, al Amin, dan sebagainya	0,20	3	0,60	3
Pemerintah 15%	Peraturan pemerintah yang mendukung BMT	0,15	3	0,45	4
Demografi 30%	Kebanyakan penduduk di sekitar sebagai pedagang sangat menguntungkan BMT	0,30	4	1,20	1
Teknologi 10%	Teknologi Komputer online mempermudah pelayanan	0,10	3	0,30	5
Jumlah				3,3	

Keterangan pemberian rating:

4 = Peluang yang dimiliki BMT sangat mudah diraih, 3 = mudah diraih, 2 = sulit diraih, 1 = sangat sulit diraih

Pada tabel 3, faktor eksternal untuk peluang yang paling penting adalah faktor demografi yang sebagian besar pedagang, sangat menguntungkan bagi BMT karena para pedagang selalu membutuhkan pembiayaan. Dan ini akan membantu

meningkatkan produktivitas penggunaan dana BMT. Urutan berikut dalam peluang adalah kerjasama dengan mitra yang dapat dikembangkan dengan memanfaatkan kerjasama dengan bank syariah, APEX BMT, BMT

ventura maupun melalui dinas koperasi dan UKM di wilayah Kota maupun Kabupaten Bekasi. Kerjasama pengembangan bantuan permodalan ini akan mendukung peningkatan kapasitas permodalan BMT sehingga dapat memberikan lebih banyak skim pembiayaan kepada nasabahnya.

Faktor berikutnya adalah produk yang mungkin dikembangkan dengan memanfaatkan peluang kerjasama dengan produk asuransi (*hybrid product*). Selama ini BSR telah memanfaatkan kerjasama tabungan siswa dimana disamping menabung sekaligus membayar premi asuransi kecelakaan siswa. Misalkan setiap tabungan Rp 100 ribu dibagi untuk tabungan BMT

sebesar Rp 60 ribu dan Rp 40 ribu untuk premi asuransi kecelakaan siswa.

Faktor peluang pada rangking berikutnya adalah peraturan pemerintah yang mendukung, meskipun lebih banyak aturan yang disediakan pemerintah lebih pada peraturan tentang bentuk badan usaha koperasi sebagai pilihan badan hukum bagi BMT. Belum ada peraturan yang spesifik mengatur gerakan BMT. Faktor yang terakhir yaitu teknologi komputer secara online yang dikembangkan dapat berpeluang meningkatkan pelayanan kepada nasabah.

Faktor Ancaman bagi BMT Syariah Riyal seperti disajikan pada table berikut:

Tabel 4
Matriks EFE (*External Factor Evaluation*) untuk Ancaman (*Threats*)
BMT Syariah Riyal (BSR)

Komponen	Peluang	Bobot	Rating	Skor	Rank
Pesaing/mitra 25%	Sebagian besar modal berasal dari pihak ketiga	0,25	3	0,75	1
Produk 20%	Produk yang dipersepsikan sama dengan produk bank konvensional	0,20	3	0,60	3
Pemerintah 15%	Belum ada Peraturan pemerintah yang khusus mengenai BMT	0,15	2	0,30	4
Demografi 30%	Persepsi masyarakat bahwa BMT sama dengan bank konvensional dan taklid dengan pendapat ustadz	0,30	2	0,60	2
Teknologi 10%	Biaya pengembangan Teknologi relatif tinggi	0,10	2	0,20	5
Jumlah				2,45	

Keterangan pemberian rating:

4 = Ancaman yang dimiliki BMT sangat mudah diatasi, 3 = mudah diatasi, 2 = sulit diatasi, 1 = sangat sulit diatasi.

Jumlah nilai skor untuk peluang BMT sebesar 3,30 dan jumlah skor untuk ancaman sebesar 2,45. Dari matriks EFE diketahui total skor yang dihasilkan adalah : $3,30 - 2,45 = 0,85$. Hal ini menunjukkan bahwa BMT Syariah Riyal merespon faktor eksternal di atas rata-rata.

3. Strategi Pengembangan

Setelah menganalisis dengan menggunakan matriks IFE dan EFE, maka dilakukan analisis tahap pencocokan. Pada tahap pencocokan dilakukan dengan menggunakan analisis matriks IE (Internal Eksternal) dan matriks SWOT. Strategi yang dihasilkan pada matriks IE berkaitan dengan strategi yang dihasilkan pada analisis SWOT, karena pada matriks IE akan diketahui posisi BMT Syariah Riyal pada saat ini dan dihasilkan strategi umum yang dapat direkomendasikan. Strategi umum tersebut diperjelas melalui analisis matriks SWOT.

a. Analisis matriks Internal-Eksternal (I-E)

Berdasarkan nilai skor faktor-faktor internal dan eksternal BMT Syariah Riyal, maka dapat dibuat

diagram matriks I-E yaitu dengan menjumlahkan total skor faktor internal dan faktor eksternal kemudian dihitung selisihnya yaitu total skor faktor kekuatan internal dikurangi kelemahan dan total skor faktor eksternal peluang dikurangi ancaman. Skor untuk diagram matriks I-E BMT Syariah Riyal disajikan pada tabel 4.5.

Setelah diperoleh angka dari selisih faktor internal dan eksternal, maka dapat dibuat diagram matriks I-E seperti ditunjukkan pada gambar 4.1. berdasarkan diagram matriks I-E, BMT Syariah Riyal terletak pada kuadran I yaitu growth, yang berarti BMT Syariah Riyal menghadapi kekuatan faktor internal yang sedikit lebih kuat dibanding faktor eksternal.

b. Matriks SWOT

Analisis matriks SWOT BMT Syariah Riyal didasarkan pada asumsi bahwa suatu strategi yang efektif akan memaksimalkan kekuatan dan peluang dan meminimalkan kelemahan dan ancaman. Strategi utama yang dapat disarankan yaitu: strategi SO, ST, WO dan WT. Analisis ini menggunakan data yang diperoleh dari matriks IFE dan EFE.

Tabel 5

Pembobotan untuk Diagram SWOT Faktor Internal dan Eksternal

Uraian	Faktor Internal		Faktor Eksternal	
	Kekuatan	Kelemahan	Peluang	Ancaman
Bobot Rating x	3,50	2,60	3,30	2,45
Selisih	0,90		0,85	

c. Strategi Prioritas Analisis SWOT

Strategi prioritas yang didapatkan dari penyilangan faktor-faktor internal dan eksternal. Dari hasil persilangan tersebut dilakukan pendekatan terhadap SO. Visi dan misi tersebut juga sejalan dengan kebijakan pemerintah dalam meningkatkan akses masyarakat terhadap lembaga keuangan atau membuat lembaga keuangan semakin inklusif. Adapun strategi prioritas dapat dilihat pada tabelberiku

Tabel 6

Strategi Prioritas BMT Syariah Riyal

Ranking	Strategi
1	Adanya dua strategi pemasaran yaitu pembinaan ruhiyah/aqidah dan pembinaan usaha
2	Modal yang cukup besar dan dukungan dari <i>stake holder</i>
3	Produk yang berbasis syariah masih menjadi daya tarik cukup kuat bagi calon nasabah
4	SDM BMT Memiliki ghirah (semangat) yang kuat
5	Kebanyakan penduduk di sekitar sebagai pedagang sangat menguntungkan BMT
6	Pendanaan linkage dengan bank syariah, APEX BMT, BMT Ventura, LPDB Dinas Koperasi
7	Peluang mengintegrasikan tabungan dengan asuransi takaful, al Amin, dan sebagainya
8	Peraturan pemerintah yang mendukung BMT
9	Teknologi Komputer online mempermudah pelayanan

Berdasarkan hasil analisis SWOT diperoleh strategi pengembangan BSR dengan menggunakan strategi SO (*strength opportunity*) karena untuk kedua aspek tersebut memiliki skor yang relatif lebih tinggi dibandingkan *weakness* dan *treath*. Strategi SO merupakan strategi pengembangan dengan menggunakan kekuatan dalam memanfaatkan peluang yang ada. Ada empat faktor kekuatan yang dapat digunakan dengan memanfaatkan 5 peluang. Diharapkan dengan ke 9 strategi pengembangan tersebut, BSR memiliki peluang untuk meningkatkan peran di masyarakat dan membuat masyarakat semakin dekat dan memanfaatkan berbagai produk yang dipasarkan oleh BSR.

Peluang BSR untuk berkembang masih cukup luas mengingat jumlah pelaku BMT di Kota dan Kabupaten Bekasi masih sedikit. Namun BSR harus memiliki strategi yang tepat dalam menghadapi persepsi masyarakat yang memandang BMT sama dengan bank konvensional ataupun menghadapi masyarakat yang masih terlalu taklid

dengan pandangan para ustadznya dalam memilih lembaga keuangan.

Pembinaan dengan pendekatan ruhaniyah dan ekonomi perlu dipertahankan sebagai ciri khas

gerakan BMT yang dirasakan lebih optimal untuk menyentuh masyarakat atau calon nasabah. Dan pembinaan ini juga menjadi pembeda antara BMT dengan lembaga keuangan konvensional.

Dalam jangka menengah, BSR dapat mengevaluasi kembali keberlanjutan dari strategi pengembangan tersebut tentunya dengan memperhatikan kembali kondisi yang dialami baik yang bersifat internal maupun eksternal.

Simpulan Dan Saran

A. Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

- i. Strategi inklusi keuangan yang diterapkan BMT Syariah Riyal (BSR) cukup membantu dalam peningkatan inklusi keuangan khususnya di wilayah Kota Bekasi, bahkan BSR telah mengembangkan luasan pemasaran serta layanannya hingga ke Kabupaten Bekasi.
- ii. Dalam upaya meningkatkan inklusi keuangan di masyarakat, BSR melakukan kerjasama dengan berbagai unsur antara lain masyarakat di wilayah sasaran: ketua RT, ketua RW, majelis taklim, sekolah, konstituen DPRD setempat.

- iii. Dalam jangka menengah BSR mengembangkan strategi jemput bola dan memperkuat SDM, jaringan, sistem informasi dan permodalan agar dapat meningkatkan jangkauan layanannya kepada masyarakat.

B.Saran

Untuk mengatasi beberapa permasalahan dalam meningkatkan inklusi keuangannya, BSR perlu lebih memperkuat kerjasama dengan lembaga terkait, melakukan persuasi melalui asosiasi kepada pemerintah untuk diterbitkannya peraturan khusus yang mengatur tentang operasional BMT. Sehingga keberadaan dan kiprah BMT memiliki aturan lehal formal yang jelas. Dengan adanya kejelasan aturan tersebut akan mempengaruhi kinerja BMT sehingga dapat melayani masyarakat secara lebih luas.

Daftar Pustaka

Buku

- David, Fred R. 2006. *Manajemen Strategis*, Edisi 10, PT Salemba Empat, Jakarta.
- Moleong, Lexy J. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Rosda Karya, Jakarta.
- Mughni, Abdul. 2007, “*Keuangan Mikro Islam : Upaya Dalam Pengentasan Masalah Sosial*”, Bogor. Sekolah

Tinggi Ekonomi Islam Tazkia.

- Rangkuti, Freddy R. 2008. *Manajemen Strategi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Artikel Jurnal Internasional

- Global Partnership of Financial Inclusion (GPFI)-International Financial Corporation, 2011 dalam artikel Hariharan, Govind dan Markus Marktanner, *The Growth Potential from Financial Inclusion*, Proquest, diunduh tanggal 27 Agustus 2014
- Hariharan, Govind dan Markus Marktanner, *The Growth Potential from Financial Inclusion*, Proquest, diunduh tanggal 27 Agustus 2014
- Irawan, Dedik, dkk. Analisis Strategi Pengembangan Lembaga Keuangan Mikro Syariah (Lkms) Pedesaan (Studi Kasus Bmt Al Hasanah Sekampung), JIIA, Volume 1 No. 1, Januari 2013
- Kunt-Asli Demirguc dan Leora Klapper, *Measuring Financial Inclusion: Explaining Variation in Use of Financial Services across and within Countries*, JSTOR, diunduh 27 Agustus 2014
- Minakshi Ramji, Financial Inclusion in Gulbarga: Finding Usage in Access, diunduh 27 Agustus 2014

Dokumen

Badan Kebijakan Fiskal Departemen
Keuangan tentang Financial
Inclusion Strategi Nasional
Keuangan, Bahan Sosialisasi,
Juni 2013 Inklusif (SN

Laporan Global Financial Inclusion
Index (Findex), 2011

Laporan Global Financial Inclusion
Index (Findex), 2012

Laporan Survey Bank Indonesia,
Tahun 2012

Statistik Perbankan Indonesia,
Oktober 2014, diunduh
tanggal 2 Januari 2015

Website

Pusat Inkubasi Bisnis dan Usaha
Kecil,
[http://www.pinbukindonesia
.com](http://www.pinbukindonesia.com)

Radyati, Maria R. Nindita (2012).
Keuangan Inklusif Perbankan.
Published on Universitas
Trisakti. MMCSR & MMCE.
<http://www.mmcrusakti.org>

Ryan Kiryanto, *Strategi Implementasi
Program Inklusi Keuangan di
Indonesia*, Info Bank, 27
Agustus 2012 15:42 WIB

www.jstor.com

www.proquest.com

**ANALISIS PARTISIPASI MAHASISWA DALAM PELAKSANAAN
PROGRAM KKN UNISMA TAHUN 2014 : UJI PERBEDAAN ANTARA
MAHASISWA TIDAK BEKERJA DENGAN MAHASISWA BEKERJA**

(Studi Kasus pada Mahasiswa FE yang Mengikuti KKN Tahun 2014)

Endang

Email:Endanghy@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan partisipasi mahasiswa dalam pelaksanaan KKN mahasiswa Fakultas Ekonomi tahun 2014 ditinjau dari mahasiswa tidak bekerja dengan mahasiswa bekerja. Penelitian ini dilakukan di Fakultas Ekonomi dengan populasi mahasiswa yang mengikuti KKN tahun 2014 sebanyak 163 mahasiswa. pengambilan sample menggunakan metode sensus, yaitu seluruh mahasiswa FE yang mengikuti pelaksanaan KKN 2014 dijadikan responden. Namun dari kuesioner yang diberikan kepada seluruh responden yang berjumlah 163 kuesioner, kuesioner yang layak digunakan untuk penelitian ini berjumlah 98 kuesioner. Kerangka dasar teoritis menyatakan bahwa partisipasi mahasiswa dalam pelaksanaan KKN diukur melalui empat dimensi yaitu dimensi partisipasi dipandang dari sifatnya, dimensi partisipasi dipandang dari bentuknya, dimensi partisipasi dipandang dari pelaksanaannya dan dimensi partisipasi dipandang dari kepentingannya. Dalam penelitian ini diduga ada perbedaan partisipasi pelaksanaan KKN mahasiswa antara mahasiswa tidak bekerja dengan mahasiswa bekerja. Metode analisis yang digunakan adalah deskriptif dengan alat analisis menggunakan metode uji Independen Sample T test dengan bantuan software SPSS versi 17.0. hasil penelitian menunjukkan bahwa dari hasil uji normalitas adalah 0,183 dan 0,105, artinya ($p > 0,05$), maka cukup bukti untuk menerima H_0 , dimana data terdistribusi secara normal. Hasil uji homogenitas signifikansi 0,181, melebihi 0,05. Artinya data penelitian homogen (varian mahasiswa bekerja dengan mahasiswa tidak bekerja adalah sama). Rata-rata (mean) untuk partisipasi mahasiswa tidak bekerja adalah 84,95 dan untuk partisipasi mahasiswa bekerja 83,69 ($84,95 > 83,69$), artinya bahwa rata-rata partisipasi mahasiswa tidak bekerja lebih tinggi daripada rata-rata partisipasi mahasiswa bekerja dan dari hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji Independent Sample T Test menunjukkan nilai signifikansi 0,495 untuk partisipasi mahasiswa tidak bekerja dan 0,444 untuk partisipasi mahasiswa bekerja. Keduanya memiliki signifikansi yang lebih besar

dari taraf signifikansi 5% artinya mahasiswa tidak bekerja maupun mahasiswa bekerja tidak terdapat perbedaan dalam partisipasi pelaksanaan program KKN tahun 2014

Kata kunci :*partisipasi pelaksanaan program KKN, mahasiswa tidak bekerja, mahasiswa bekerja*

PENDAHULUAN

Kuliah Kerja Nyata (KKN) merupakan bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bersifat khusus, karena dalam KKN darma pendidikan dan pengajaran, penelitian serta pengabdian kepada masyarakat dipadukan kedalamnya dan melibatkan sejumlah mahasiswa dan sejumlah staf pengajar ditambah unsur masyarakat. Kuliah Kerja Nyata (KKN) muncul dari konsep atas kesadaran mahasiswa sebagai calon sarjana untuk dapat memanfaatkan sebagian waktu belajarnya menyumbangkan pengetahuan dan ilmu yang telah diperolehnya secara langsung dalam membantu memecahkan dan melaksanakan pembangunan di dalam kehidupan masyarakat. Dari berbagai pengalaman menunjukkan bahwa peranan mahasiswa dalam berbagai kegiatan telah memberikan bukti-bukti serta memperkaya akan arti dan peran mahasiswa sebagai tenaga kerja terdidik dalam berbagai aspek kegiatan pembangunan.

Program KKN pada dasarnya merupakan salah satu sarana latihan bagi mahasiswa untuk mengenal

masyarakat, dan menerapkan keilmuan yang sudah didapatkan selama di bangku kuliah, sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat. Oleh karenanya, mahasiswa peserta KKN diharapkan dapat benar-benar memanfaatkan untuk memberikan sumbangsih terbaik bagi almamater dan masyarakat. Program KKN juga diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat sehingga akan lebih berdaya, mandiri, kreatif, dan produktif. Dengan kata lain, banyak hal yang bisa diperbuat peserta KKN dalam membantu masyarakat yang membutuhkan.

Tujuan dari pelaksanaan KKN Tematik Unisma Bekasi bagi mahasiswa yang tertuang dalam buku Panduan dan Catatan Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Islam “45” Bekasi tahun 2014 adalah 1) Memperdalam pengertian, penghayatan dan pengalaman mahasiswa tentang bekerja interdisipliner dan lintas sektoral; 2) Mendewasakan cara berfikir, bersikap dan bertindak serta meningkatkan daya penalaran mahasiswa dalam melakukan pengkajian, perumusan dan

pemecahan ,asalah secara pragmagtis dan terpadu; 3) Melatih dan membiasakan mahasiswa menghadapi dan menyelesaikan permasalahan melalui kerjasama antar mahasiswa, pihak lain dan sesuai bidang keahlian (interdisiplin ilmu); 4) Membentuk sikap dan rasa cinta, kepedulian sosial dan tanggung jawab mahasiswa terhadap kemajuan masyarakat; 5) Memberikan ketrampilan kepada mahasiswa untuk melaksanakan program-program pengembangan dan pembangunan; 6) Membina mahasiswa agar menjadi seorang innovator, motivator dan problem solver; dan 7) Memberikan pengalaman dan ketrampilan kepada mahasiswa sebagai kader pembangunan.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa KKN merupakan kegiatan yang memadukan pelaksanaan Tri Darma yang dilaksanakan oleh mahasiswa dengan bimbingan dosen dan masyarakat. Dengan tujuan supaya sarjana yang dihasilkan oleh Perguruan Tinggi mampu menghayati dan menanggulangi masalah-masalah yang muncul di masyarakat. Penanggulangannya dapat dilakukan secara pragmatis dan harus tercermin dalam kegiatan-kegiatan mahasiswa saat melaksanakan program-program KKN di desa.

Hendar dan kusnadi (2005:92-93) mengklasifikasikan partisipasi dalam 4 dimensi yaitu

dipandang dari sifatnya, bentuknya, pelaksanaannya dan peran perorangan/sekelompok orang. Dimensi-dimensi partisipasi dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut : 1) Dimensi partisipasi dipandang dari sifatnya : partisipasi ini dapat berupa partisipasi yang dipaksakan (*forced*) dan partisipasi sukarela (*voluntary*), 2) Dimensi partisipadi dipandang dari bentuknya : partisipadi ini dapat bersifat formal (*formal participation*) dan dapat pula bersifat informal (*informal participation*). Pada partisipasi formal telah tercipta mekanisme yang sistematis sedangkan partisipasi yang bersifat informal biasanya hanya terdapat persetujuan lisan saja, 3) Dimensi partisipasi dipandang dari pelaksanaannya : partisipadi dapat dilaksanakan secara langsung maupun tidak langsung. Partisipasi langsung dapat terjadi apabila setiap mahasiswa dapat mengajukan pandangan, menyampaikan ide-ide, informasi, keinginan, harapan, saran dan yang lainnya. Sedangkan partisipasi tidak langsung terjadi apabila ada wakil yang membawa aspirasi orang lain. Pada pelaksanaan KKN, partisipasi langsung dan tidak langsung dapat dilaksanakan secara bersama-sama tergantung pada situasi dan kondisi serta aturan yang berlaku dan 4) Dimensi partisipasi dipandang dari segi kepentingannya : partisipasi ini dapat berupa partisipasi kontributif (*contributive participation*) dan partisipasi intensif

(*incentive participation*). Partisipasi ini timbul karena setiap anggota KKN memiliki peran ganda yaitu sebagai pemilik/pembuat program dan sebagai pelaksana program

Fakultas Ekonomi Unisma secara umum terbagi menjadi dua jenis yaitu mahasiswa bekerja dan mahasiswa tidak bekerja (murni). Berdasar observasi awal yang dilakukan oleh peneliti baik di dilakukan secara formal maupun informal, bahwa mahasiswa bekerja tingkat partisipasinya kurang dibanding dengan mahasiswa tidak bekerja. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan kajian apakah ada perbedaan partisipasi mahasiswa dalam melaksanakan program KKN antara mahasiswa bekerja dan tidak bekerja dan memberikan alternative solusi bagi mahasiswa bekerja dalam melaksanakan program KKN supaya lebih efektif.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini mengetahui apakah ada perbedaan partisipasi mahasiswa Fakultas Ekonomi dalam pelaksanaan program KKN tahun 2014 bagi mahasiswa tidak bekerja dan mahasiswa bekerja

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Kuliah Kerja Nyata

Kuliah Kerja Nyata (KKN) merupakan bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bersifat khusus, karena dalam KKN

darma pendidikan dan pengajaran, penelitian serta pengabdian kepada masyarakat dipadukan kedalamnya dan melibatkan sejumlah mahasiswa dan sejumlah staf pengajar ditambah unsur masyarakat. Fida dalam Amanuddin (1997:1) menyatakan bahwa “KKN adalah salah satu bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat oleh Perguruan Tinggi yang dilakukan oleh mahasiswanya di bawah bimbingan dosen dan pimpinan pemerintah daerah”. Pengertian pengabdian kepada masyarakat ialah pengalaman ilmu pengetahuan, teknologi dan seni yang dilakukan oleh Perguruan Tinggi secara ilmiah dan melembaga langsung kepada masyarakat untuk mensukseskan pembangunan dan pengembangan manusia pembangunan menuju tercapainya manusia yang maju, adil dan sejahtera berdasarkan Pancasila, serta meningkatkan pelaksanaan misi dan fungsi Perguruan Tinggi. Fida dalam Amanuddin (1997:2) menjelaskan lebih lanjut bahwa “KKN dapat diartikan sebagai salah satu bentuk pengintegrasian kegiatan antara pengabdian kepada masyarakat, pendidikan dan penelitian yang dilaksanakan terutama oleh mahasiswa secara interdisipliner dan intrakulikuler dibawah bimbingan dosen dan masyarakat”.

Buku Panduan dan Catatan Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Islam “45” Bekasi tahun 2014 menjelaskan bahwa pengertian “Kuliah Kerja Nyata adalah kegiatan pembelajaran oleh mahasiswa melalui proses observasi, pengumpulan informasi, pengamatan berbagai aspek

kehidupan masyarakat". KKN juga merupakan sarana untuk melatih mahasiswa dalam menulis sesuai kaidah tulisan ilmiah. Dapat disimpulkan bahwa KKN adalah kegiatan intrakulikuler yang memadukan pelaksanaan Tri Dharma yang dilaksanakan oleh mahasiswa dengan bimbingan dosen dan masyarakat. Tujuan KKN dinyatakan antara lain agar sarjana yang dihasilkan Perguruan Tinggi mampu menghayati dan menanggulangi masalah-masalah yang muncul dimasyarakat yang umumnya kompleks. Kemudahan didalam penanggulangan tersebut dilakukan secara pragmatis dan interdisipliner dan harus tercermin dalam kegiatan-kegiatan mahasiswa pada saat melaksanakan program-program KKN didesa.

Secara Umum KKN Tematik menurut buku panduan dan catatan KKN tematik Unisma Bekasi tahun 2014 mempunyai tujuan sebagai berikut:

a) Menerapkan ilmu pengetahuan yang didapat selama perkuliahan dalam bentuk KKN; b) Melatih mahasiswa untuk bekerja mandiri di lapangan dan sekaligus berlatih menyesuaikan diri dengan kondisi lapangan pekerjaan yang nantinya akan ditekuni setelah lulus; c) Memberikan keterampilan tambahan yang akan berguna untuk bekerja di masa datang; d) Memberi kesempatan mahasiswa untuk mendapat pengalaman kerja pada sektor yang relevan dengan profesi yang akan diembannya setelah lulus nanti; e) Memberikan pengalaman bekerja mahasiswa di lingkungan professional sesuai dengan ilmu yang dipelajari; f) Mendekatkan perguruan

tinggi pada masyarakat, instansi pemerintah/pemerintah daerah, dan mitra kerja lainnya yang terkait sehingga pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi dapat dilaksanakan sesuai dengan tuntutan pembangunan.

Sementara tujuan dari pelaksanaan KKN Tematik Unisma Bekasi bagi mahasiswa adalah 1) Memperdalam pengertian, penghayatan dan pengalaman mahasiswa tentang bekerja interdisipliner dan lintas sektoral; 2) Mendewasakan cara berfikir, bersikap dan bertindak serta meningkatkan daya penalaran mahasiswa dalam melakukan pengkajian, perumusan dan pemecahan ,asalah secara pragmagtis dan terpadu; 3) Melatih dan membiasakan mahasiswa menghadapi dan menyelesaikan permasalahan melalui kerjasama antar mahasiswa, pihak lain dan sesuai bidang keahlian (interdisiplin ilmu); 4) Membentuk sikap dan rasa cinta, kepedulian sosial dan tanggung jawab mahasiswa terhadap kemajuan masyarakat; 5) Memberikan ketrampilan kepada mahasiswa untuk melaksanakan program-program pengembangan dan pembangunan; 6) Membina mahasiswa agar menjadi seorang innovator, motivator dan problem solver; dan 7) Memberikan pengalaman dan ketrampilan kepada mahasiswa sebagai kader pembangunan

Pengertian Partisipasi

Menurut Davis dan Newstrom (1989) yang dikutip dalam jurnal yang ditulis oleh

Achma Hendra Setiawan (2004) bahwa “partisipasi adalah keterlibatan mental dan emosional orang-orang dalam situasi kelompok yang mendorong mereka untuk memberikan kontribusi kepada tujuan kelompok dan ikut berbagi tanggung jawab atas tercapainya tujuan tersebut”. Sedangkan menurut Hendar dan Kusnadi, (2005:91) “partisipasi diartikan mengikutsertakan pihak lain dalam mencapai tujuan”. Jadi jika disimpulkan bahwa partisipasi adalah keterlibatan seseorang secara mental dan emosional dalam mencapai tujuan kelompok

Dimensi Partisipasi

Menurut Hendar dan kusnadi (2005:92-93) mengklasifikasikan partisipasi partisipasi dalam 4 dimensi yaitu dipandang dari sifatnya, bentuknya, pelaksanaannya dan peran perorangan/sekelompok orang. Dimensi-dimensi partisipasi dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut : 1) Dimensi partisipasi dipandang dari sifatnya : partisipasi ini dapat berupa partisipasi yang dipaksakan (*forced*) dan partisipasi sukarela (*voluntary*); 2)Dimensi partisipadi dipandang dari bentuknya : partisipadi ini dapat bersifat formal (*formal participation*) dan dapat pula bersifat informal (*informal participation*). Pada partisipasi formal telah tercipta mekanisme yang sistematis sedangkan partisipasi yang bersifat informal biasanya hanya terdapat persetujuan lisan saja; 3) Dimensi partisipasi dipandang dari pelaksanaannya :partisipadi

dapat dilaksanakan secara langsung maupun tidak langsung. Partisipasi langsung dapat terjadi apabila setiap mahasiswa dapat mengajukan pandangan, menyampaikan ide-ide, informasi, keinginan, harapan, saran dan yang lainnya. Sedangkan partisipasi tidak langsung terjadi apabila ada wakil yang membawa aspirasi orang lain. Pada pelaksanaan KKN, partisipasi langsung dan tidak langsung dapat dilaksanakan secara bersama-sama tergantung pada situasi dan kondisi serta aturan yang berlaku dan;4) Dimensi partisipasi dipandang dari segi kepentingannya : partisipasi ini dapat berupa partisipasi kontributif (*contributive participation*) dan partisipasi intensif (*incentive participation*). Partisipasi ini timbul karena setiap anggota KKN memiliki peran ganda yaitu sebagai pemilik/pembuat program dan sebagai pelaksana program

Mahasiswa Bekerja

Menurut Putri dalam Dudija (2006) bahwa sekarang ini, para mahasiswa yang berasal dari kalangan berada (mampu secara ekonomi) tidak sedikit yang beraktivitas untuk menambah uang saku atau pengalaman mereka. Mahasiswa di dunia kampus, sudah tampak lebih dewasa dan mampu mengolah pikir untuk mencari pekerjaan. Mereka seakan acuh tak acuh dengan jerih payah orang tua. Meskipun sebagaian mahasiswa juga bekerja karena tuntutan untuk membiayai kebutuhan perkuliahannya sendiri karena

ketidak mampuan orang tua atau karena mahasiswa tersebut telah menikah. Begitu pula yang terjadi di Fakultas Ekonomi Unisma Bekasi, bahwa mahasiswa yang ada sebagian adalah mahasiswa bekerja dan sebagiannya lagi mahasiswa murni (mahasiswa yang tidak bekerja)

Definisi kerja menurut Blum dalam dudija (1974) adalah suatu bentuk kegiatan atau aktivitas yang dilakukan oleh individu karena adanya dukungan dari individu untukmelakukannya, dengan bekerja seseorang berharap untuk dapat mencukupi kebutuhan-kebutuhan hidupnya baik material maupun kebutuhan sosial psikologisnya. Pengertian status kerja berdasarkan pendapat yang dikemukakan para ahli diatas adalah keadaan atau kedudukan orang atau badan yang diperoleh dari kegiatan secara langsung ataupun tidak langsung guna mendapatkan penghasilan dalam bentuk uang atau barang. Mahasiswa adalah individu yang menuntut ilmu pada jenjang perguruan tinggi dan berstatus aktif.

Bekerja merupakan perwujudan dari aktualisasi diri. Puncak dari kebutuhan manusia menurut Maslow adalah beraktualisasi diri. Perwujudan aktualisasi diri akan nampak dari hasil usaha yang dikerjakan secara penuh dan sungguh-sungguh. Dengan berusaha melatih diri secara terus menerus secara maksimal akan menempa pribadi lebih tangguh menghadapi pasang surut kehidupan. Pendidikan di bangku kuliah akan mendorong usaha mahasiswa untuk ulet dan mempunyai pengalaman secara dinamis

Dapat ditarik kesimpulan bahwa pengertian dari mahasiswa bekerja adalah individu yang menuntut ilmu pada jenjang perguruan tinggi dan berstatus aktif, yang juga menjalankan usaha atau sedang berusaha mengerjakan suatu tugas yang diakhiri buah karya yang dapat dinikmati oleh orang yang bersangkutan. Sedangkan Mahasiswa tidak bekerja adalah mahasiswa yang benarbenar menuntut ilmupada jenjang perguruan tinggi tanpa melakukan kegiatan apapun yang berhubungan dengan pekerjaan yang bersifat komersil.

Beberapa hal yang bisa dikatakan menjadi bumerang bagi mahasiswa yang sambil bekerja adalah hasil dan tujuan studi yang sedang mereka jalani akan terhambat jika mereka tidak bisa mengatur waktu dengan manajemen yang baik, bahkan dikhawatirkan mahasiswa yang sambil bekerja tersebut sudah tidak lagi memperdulikan studi mereka. Motivasi untuk menyelesaikan program-program KKN pun akan terhambat karena keterbatasan waktu yaitu harus membagi waktu untuk bekerja dan terjun langsung ke masyarakat ketika KKN.

Hipotesis:

hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini di duga ada perbedaan partisipasi pelaksanaan program KKN antara mahasiswa tidak bekerja dan mahasiswa bekerja

METODE PENELITIAN

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah sampling

jenuh. Populasi penelitian adalah mahasiswa fakultas ekonomi yang mengikuti KKN pada tahun 2014 sebanyak 163 mahasiswa. Dari seluruh populasi yang diberikan kuesioner yang layak untuk digunakan sebagai data penelitian adalah sebanyak 98 kuesioner. Dengan rincian: dilihat asal Program Studi (PS), PS Manajemen sebanyak 37 mahasiswa, PS Akuntansi 61 mahasiswa. Dilihat dari Semester, semester empat 74 mahasiswa dan semester enam 24 mahasiswa. Dilihat dari status mahasiswa, mahasiswa tidak bekerja 66 orang dan mahasiswa bekerja 32 orang. Dilihat Jenis kelamin, laki-laki 29 mahasiswa dan perempuan 69 mahasiswa.

Dalam penelitian ini hanya terdapat satu variabel yaitu Partisipasi. Variabel penelitian ini diungkap dengan menggunakan skala pengukuran berupa angket terdiri atas 22 item. Data penelitian diuji dengan menggunakan uji *Independen Sample T Test*. Uji ini untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua populasi/kelompok data yang independen. Respondan terbagi dalam dua kelompok, yaitu partisipasi mahasiswa tidak bekerja dan partisipasi mahasiswa bekerja.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Uji Kualitas Data

Uji coba instrumen penelitian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 20 mahasiswa. Untuk melihat validitas instrumen, digunakan korelasi *Pearson Product*

Moment. Hasil uji validitas diperoleh bahwa dari 26 pernyataan tentang partisipasi ada 4 pernyataan yang tidak valid yaitu pernyataan nomor 3, 16, 21 dan 26 sehingga di drop untuk analisis selanjutnya.

Hasil Uji Reliabilitas Data

Uji reliabilitas adalah istilah yang dipakai untuk menunjukkan sejauhmana suatu hasil pengukuran relatif konsisten apabila pengukuran diulangi dua kali atau lebih. Koefisien keterandalan (reliabilitas) instrumen penelitian dapat dihitung dengan menggunakan *Alpha Cronbach*, Hasil uji nilai *Alpha Cronbach* 0,926 dan dikatakan reliabel apabila memiliki koefisien keandalan 0,6 atau lebih.

Deskripsi Tanggapan Mahasiswa Tidak Bekerja Terhadap Partisipasi Pelaksanaan KKN

Persepsi responden tentang partisipasi dalam pelaksanaan program KKN adalah sebagai berikut : 1) Rata-rata skor jawaban tertinggi pada dimensi partisipasi intensif dengan pernyataan Saya aktif melaksanakan program supaya lebih berempati kepada sesama yaitu sebesar 4,364. Hal ini berarti menurut responden yaitu mahasiswa fakultas ekonomi yang mengikuti KKN 2014 untuk mahasiswa tidak bekerja bahwa tingkat partisipasi dalam keaktifan melaksanakan program supaya lebih berempati

kepada sesama adalah baik dan 2) Rata-rata skor jawaban tertendah adalah dimensi partisipasi yang dipaksakan dengan pernyataan Saya menjalankan program KKN karena kewajiban semata yaitu sebesar 2.773. hal ini berarti menurut responden bahwa mengikuti pelaksanaan KKN tahun 2014 masih hanya sebatas memenuhi kewajiban saja dengan nilai kurang mendekati cukup.

Deskripsi Tanggapan Mahasiswa Bekerja Terhadap Partisipasi Pelaksanaan KKN

Persepsi responden tentang partisipasi dalam pelaksanaan program KKN adalah sebagai berikut : 1) Rata-rata skor jawaban tertinggi pada dimensi partisipasi sukarela dengan pernyataan Saya akan membantu rekan saya, ketika kesulitan dalam menjalankan program KKN yaitu sebesar 4,406. Hal ini berarti menurut responden yaitu mahasiswa fakultas ekonomi yang mengikuti KKN 2014 untuk mahasiswa bekerja bahwa tingkat partisipasi dalam membantu rekan atau anggota yang lain yang mengalami kesulitan baik dan 2) Rata-rata skor jawaban tertendah adalah dimensi partisipasi yang dipaksakan dengan pernyataan Saya menjalankan program KKN karena kewajiban semata dan dimensi partisipasi secara tidak langsung dengan pernyataan Saya sering memberikan saran-saran

melalui orang lain yaitu sebesar 3.00. hal ini berarti menurut responden bahwa mengikuti pelaksanaan KKN tahun 2014 masih hanya sebatas memenuhi kewajiban saja dan partisipasi dalam memberikan saran-saran melalui orang lain adalah cukup.

Hasil Uji Asumsi Klasik

Hasil Uji Normalitas Data

Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan one sample Kolmogorov Smirnov test, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui distribusi data. Nilai *signifikansi* masing-masing kelompok adalah mahasiswa tidak bekerja 0,183 dan mahasiswa bekerja 0,105, artinya ($p > 0,05$), maka cukup bukti untuk menerima H_0 , dimana data terdistribusi secara normal.

Hasil Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama. Hasil uji homogenitas menggunakan program SPSS, ternyata pengujian dengan statistic *Based on Mean* diperoleh signifikansi 0,181, melebihi 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan data penelitian di atas homogen (varian mahasiswa tidak bekerja dengan mahasiswa bekerja adalah sama).

Hasil Uji Hipotesis (*Uji Independensi Sample T Test*)

Hasil Uji Independensi Sample T Test

Group Statistics

kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
partisi 1	66	84.95	9.388	1.156
sipasi 2	32	83.69	6.635	1.173

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
partisipasi Equal variances assumed	1.813	.181	.684	96	.495	1.267	1.852	-2.409	4.943
Equal variances not assumed			.769	83.061	.444	1.267	1.647	-2.008	4.542

1. Pada tabel Group Statistics terlihat rata-rata (*mean*) untuk partisipasi mahasiswa tidak bekerja adalah 84,95 dan untuk partisipasi mahasiswa bekerja 83,69 ($84,95 > 83,69$), artinya bahwa rata-rata partisipasi mahasiswa tidak bekerja lebih tinggi daripada rata-rata partisipasi mahasiswa bekerja.
2. Pada Levene's test untuk uji homogenitas (perbedaan varians) disana tampak bahwa $F = 1,813$ dengan probabilitas $p = 0,181$. Oleh karena $p = 0,181$ lebih besar dari 0,05 maka H_0 diterima atau dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan varians pada data partisipasi mahasiswa tidak bekerja dan mahasiswa bekerja (data equal/homogen)
3. Pada Levene's test untuk uji t, bahwa t hitung dengan probabilitas 0,684. Oleh karena probabilitas $0,684 > 0,05$ maka H_0 diterima yang artinya bahwa partisipasi mahasiswa tidak bekerja dan partisipasi mahasiswa bekerja adalah sama
4. Dari hasil uji hipotesis dapat disimpulkan bahwa untuk masing-masing kelompok baik itu kelompok mahasiswa tidak bekerja maupun mahasiswa bekerja tidak terdapat perbedaan dalam partisipasi pelaksanaan program KKN. Hasil *Independent sample T-test* menunjukkan nilai signifikansi 0,495 untuk partisipasi mahasiswa tidak bekerja dan 0,444 untuk partisipasi mahasiswa bekerja. Keduanya memiliki signifikansi yang lebih besar dari taraf signifikansi 5% artinya mahasiswa tidak bekerja maupun mahasiswa bekerja tidak terdapat perbedaan dalam partisipasi pelaksanaan program KKN tahun 2014.

Pembahasan

1. Tanggapan responden (mahasiswa tidak bekerja) terhadap partisipasi pelaksanaan program KKN tahun 2014 rata-rata skor jawaban tertinggi pada dimensi partisipasi intensif dengan pernyataan Saya aktif melaksanakan program supaya lebih berempati kepada sesama yaitu sebesar 4,364. Hal ini berarti menurut responden yaitu mahasiswa fakultas ekonomi yang mengikuti KKN 2014 untuk mahasiswa tidak bekerja bahwa tingkat partisipasi dalam keaktifan melaksanakan program supaya lebih berempati kepada sesama adalah baik. Sementara rata-rata skor jawaban tertendah adalah dimensi partisipasi yang dipaksakan dengan pernyataan Saya menjalankan program KKN karena kewajiban semata yaitu sebesar 2,773. hal ini berarti menurut responden bahwa mengikuti pelaksanaan KKN tahun 2014 masih hanya sebatas memenuhi kewajiban saja dengan nilai kurang mendekati cukup.
2. Bahwa tanggapan responden (mahasiswa bekerja) terhadap partisipasi pelaksanaan program KKN tahun 2014 untuk rata-rata skor jawaban tertinggi pada dimensi partisipasi sukarela dengan pernyataan Saya akan membantu rekan saya, ketika kesulitan dalam menjalankan program KKN yaitu sebesar 4,406. Hal ini berarti menurut responden yaitu mahasiswa fakultas ekonomi yang mengikuti KKN 2014 untuk mahasiswa bekerja bahwa tingkat partisipasi dalam membantu rekan atau anggota yang lain yang mengalami kesulitan

adalah baik. Sementara rata-rata skor jawaban tertendah adalah dimensi partisipasi yang dipaksakan dengan pernyataan Saya menjalankan program KKN karena kewajiban semata dan dimensi partisipasi secara tidak langsung dengan pernyataan Saya sering memberikan saran-saran melalui orang lain yaitu sebesar 3.00. hal ini berarti menurut responden bahwa mengikuti pelaksanaan KKN tahun 2014 masih hanya sebatas memenuhi kewajiban saja dan partisipasi dalam memberikan saran-saran melalui orang lain adalah cukup. Dari kedua kelompok responden dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan program KKN masih hanya sebatas melaksanakan kewajiban semata. Hal ini ditunjukkan dengan keduanya memiliki rata-rata terendah.

3. Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan one sample Kolmogorov Smirnov test dengan hasil pengujian, nilai *signifikansi* diatas merupakan nilai masing-masing kelompok adalah 0,183 dan 0,105, artinya ($p > 0,05$), maka cukup bukti untuk menerima H_0 , dimana data terdistribusi secara normal. Nilai Z pada uji ini juga dapat dilihat dan paling sering digunakan sebagai indikator, dimana nilainya berturut-turut untuk mahasiswa tidak bekerja dan mahasiswa bekerja adalah 0,183 dan 0,105, berarti $p > 0,05$, maka H_0 dapat diterima yang artinya bahwa data terdistribusi secara normal

4. Uji homogenitas dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama. Dengan hasil pengujian ternyata

pengujian dengan statistic *Based on Mean* diperoleh signifikansi 0,181, melebihi 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan data penelitian di atas homogen (varian mahasiswa bekerja dengan mahasiswa tidak bekerja adalah sama)

5. Uji hipotesis dengan menggunakan uji *Independent Sample T Test*. Uji ini digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua populasi/kelompok data yang independen yaitu kelompok partisipasi mahasiswa tidak bekerja dengan kelompok partisipasi mahasiswa bekerja. Dengan hasil pengujian bahwa untuk masing-masing kelompok baik itu kelompok mahasiswa tidak bekerja maupun mahasiswa bekerja tidak terdapat perbedaan dalam partisipasi pelaksanaan program KKN. Hasil *Independent sample T-test* menunjukkan nilai signifikan 0,495 untuk partisipasi mahasiswa tidak bekerja dan 0,444 untuk partisipasi mahasiswa bekerja. Keduanya memiliki signifikansi yang lebih besar dari taraf signifikansi 5% artinya mahasiswa tidak bekerja maupun mahasiswa bekerja tidak terdapat perbedaan dalam partisipasi pelaksanaan program KKN tahun 2014. Perbedaan kesimpulan dari praduga karena mahasiswa bekerja pada umumnya berpartisipasi penuh pada hari libur kerja mereka (sabtu dan minggu) dan memiliki tingkat partisipasi lebih dalam hal materi. Sehingga partisipasi pelaksanaan program KKN bagi mahasiswa tidak bekerja dengan mahasiswa bekerja tidak ada perbedaan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang partisipasi mahasiswa dalam pelaksanaan program KKN Unisma tahun 2014 : uji perbedaan antara mahasiswa tidak bekerja dengan mahasiswa bekerja (studi kasus pada mahasiswa FE yang mengikuti KKN tahun 2014) sebagaimana telah diuraikan pada bab sebelumnya diperoleh simpulan penelitian sebagai berikut :

- 1) Tanggapan responden (mahasiswa tidak bekerja) terhadap partisipasi pelaksanaan program KKN tahun 2014 rata-rata skor jawaban tertinggi pada pernyataan saya aktif melaksanakan program supaya lebih berempati kepada sesama yaitu sebesar 4,364. Hal ini berarti mahasiswa tidak bekerja memiliki keinginan untuk memupuk rasa empati kepada sesama adalah baik, namun jika dilihat dari rata-rata skor jawaban tertendah adalah pernyataan saya menjalankan program KKN karena kewajiban semata yaitu sebesar 2.773. hal ini berarti bahwa mengikuti pelaksanaan KKN tahun 2014 masih hanya sebatas memenuhi kewajiban saja.
- 2) Tanggapan responden (mahasiswa bekerja) terhadap partisipasi pelaksanaan program KKN tahun 2014 untuk rata-rata skor jawaban tertinggi saya akan membantu rekan saya, ketika kesulitan dalam menjalankan program KKN yaitu sebesar 4,406. Hal ini berarti

mahasiswa bekerja memiliki kepedulian terhadap kesulitan rekan anggota yang lain adalah baik. Jika dilihat dari rata-rata skor jawaban tertendah adalah saya menjalankan program KKN karena kewajiban semata dan saya sering memberikan saran-saran melalui orang lain yaitu sebesar 3.00. hal ini berarti bahwa partisipasi mahasiswa mengikuti pelaksanaan KKN tahun 2014 masih hanya sebatas memenuhi kewajiban saja dan partisipasi dalam memberikan saran-saran melalui orang lain adalah cukup

- 3) Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan *one sample Kolmogorov Smirnov test* dengan hasil pengujian, nilai *signifikansi* diatas merupakan nilai masing-masing kelompok adalah 0,183 dan 0,105, artinya ($p > 0,05$), maka cukup bukti untuk menerima H_0 , dimana data terdistribusi secara normal.
- 4) Hasil Uji homogenitas dengan statistic *Based on Mean* diperoleh signifikansi 0,181, melebihi 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan data penelitian di atas homogen (varian mahasiswa tidak bekerja dengan mahasiswa bekerja adalah sama)
- 5) Rata-rata (*mean*) untuk partisipasi mahasiswa tidak bekerja adalah 84,95 dan untuk partisipasi mahasiswa bekerja 83,69 ($84,95 > 83,69$), artinya bahwa rata-rata partisipasi mahasiswa tidak bekerja lebih tinggi daripada rata-rata partisipasi mahasiswa bekerja.
- 6) Uji hipotesis dengan menggunakan *uji Independent Sample T Test*. bahwa untuk

masing-masing kelompok baik itu kelompok mahasiswa tidak bekerja maupun mahasiswa bekerja tidak terdapat perbedaan dalam partisipasi pelaksanaan program KKN. Hasil *Independent sample T-test* menunjukkan nilai signifikansi 0,495 untuk partisipasi mahasiswa tidak bekerja dan 0,444 untuk partisipasi mahasiswa bekerja. Keduanya memiliki signifikansi yang lebih besar dari taraf signifikansi 5%.

Saran

Berkaitan dengan simpulan penelitian tersebut, penulis memberikan saran sebagai rekomendasi adalah sebagai berikut :

- 1) Dari kedua kelompok responden dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan program KKN tahun 2014 masih hanya sebatas melaksanakan kewajiban semata. Hal ini ditunjukkan dengan keduanya memiliki rata-rata terendah. Sehingga disarankan Unisma perlu mengkaji kembali tujuan pelaksanaan KKN bagi mahasiswa dan diperlukan memberikan pemahaman yang baik bagi mahasiswa pentingnya pelaksanaan KKN yang mana tidak sebatas pada pelaksanaan kewajiban semata namun sebagai tanggung jawab secara personal bagaimana hidup dan berempati kepada masyarakat sekitar
- 2) Bahwa tingkat partisipasi mahasiswa tidak bekerja lebih besar dibandingkan partisipasi mahasiswa bekerja dilihat dari nilai rata-rata (*mean*) untuk partisipasi mahasiswa tidak bekerja adalah 84,95 dan untuk

partisipasi mahasiswa bekerja 83,69 ($84,95 > 83,69$). sehingga perlu evaluasi dalam mekanisme pelaksanaan KKN bagi mahasiswa bekerja sehingga tingkat partisipasinya dapat meningkat

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik* Jakarta : PT Rineka Cipta
- Dikti (2011) *Sistem Pendidikan Tinggi*. WEB: dikti.go.id
- Dudija, N. (2011). *Perbedaan Motivasi Menyelesaikan Skripsi Antara Mahasiswa yang Bekerja dengan Mahasiswa yang tidak Bekerja*. Bandung: Institut Manajemen Telkom
- Digital Repository Unila, 2014, Amanuddin, Amelia Perdana (2014) *Pengaruh Pelaksanaan Kuliah Kerja Nyata (Kkn) Terhadap Keterampilan Sosial Mahasiswa Program Studi Ppkn Universita Lampung Tahun 2013*. Universitas Lampung.
- Hendar dan Kusnadi. (2005). *Ekonomi Koperasi (Untuk Perguruan Tinggi)* Edisi Kedua. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI
- Haryanto, S.Pd (2012). *Pengertian Pendidikan Menurut Ahli*. WEB: belajarpsikologi.com

Hardjana, Agus M. 1994. *Kiat Sukses Studi di Perguruan Tinggi*, Edisi 1. Kanisius. Yogyakarta.

<http://mughits-sumberilmu.blogspot.com/2012/04/partisipasi.html>

Irene, S. (2011). *Desentralisasi dan Partisipasi Masyarakat dalam pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelaja

Mangkuatmodjo, Prof. Soegyarto. 2004. *Statistik Lanjutan*. Edisi 1. Rineka Cipta. Jakarta.

Universitas Islam “45”. 2014. *Panduan dan Catatan Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Islam “45” Bekasi*

Singarimbun, Masri. 1989. *Metode Penelitian Survei*. Edisi Revisi. LP3ES. Jakarta.

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta

HUBUNGAN KOMPENSASI DENGAN KINERJA KARYAWAN UNIVERSITAS ISLAM “45” BEKASI

Sukwati Dewi Asrika, S.E., M.M

ABSTRACT

This research aims to determine the relationship between compensation and performance of administrative staff in Islamic University “45” (UNISMA) Bekasi. The main issue is whether there is a positive relationship between compensation and performance of administrative staff. The title of research with those problems been the reasons for the importance of the role of administrative staff in improving the quality of higher education especially in UNISMA Bekasi. The research apply method of survey with a sample of 63 administrative staffs. Technic of sample withdrawal is randomly simple. Data retrieved through questionnaires. The result of the analysis of the data obtained with a relationship between compensation and performance of administrative staff in UNISMA Bekasi. Correlation coefficient $Ty.1 = 0,696$ with a regression equations $y = 35,841 + 0,419 x$. On the basis of the result can be conclude for the following below: 1. Variation that occurred in the performance of administrative staff in UNISMA Bekasi influenced by compensation and 2. The magnitude of contribution or effect of compensation against the performance of administrative staff in UNISMA Bekasi is 39,9%.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kompensasi dengan kinerja staf administrasi di Universitas Islam 45 (Unisma) Bekasi. Pokok permasalahan yaitu Apakah terdapat hubungan positif antara kompensasi dengan kinerja staf administrasi. Judul penelitian dengan permasalahan tersebut dipilih dengan alasan pentingnya peranan staf administrasi dalam meningkatkan mutu pendidikan tinggi khususnya di Unisma Bekasi. Penelitian menggunakan metode survei dengan sampel 63 orang staf administrasi. Teknik penarikan sampel secara acak sederhana. Data diambil melalui kuesioner. Hasil analisis data yang diperoleh adalah Terdapat hubungan antara kompensasi dengan kinerja staf administrasi di Unisma Bekasi. Koefisien korelasi $Ty.1 = 0,696$ dengan persamaan regresi $y = 35,841 + 0,419 x$. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa

terdapat hubungan positif antara kompensasi dengan kinerja staf administrasi yaitu: 1. Variasi yang terjadi pada kinerja staf administrasi di Unisma Bekasi dipengaruhi oleh kompensasi dan 2. Besarnya sumbangan atau pengaruh kompensasi terhadap kinerja staf administrasi di Unisma Bekasi adalah 39,9%.

PENDAHULUAN

Dengan semakin bertambah kompleksnya tantangan yang dihadapi dalam pembangunan dan ekonomi maka diperlukan sumber daya manusia yang berkualitas yang mampu mengantisipasi dan menjawab setiap perkembangan dan perubahan yang terus menerus terjadi. Pengembangan sumber daya manusia yang bermutu tidak lain adalah merupakan produk dari lembaga pendidikan.

Adapun yang menjadi tujuan dari program Restrukturasi dan Sentralisasi, diantaranya adalah memperbaiki atau meningkatkan kinerja karyawan, meningkatkan kesejahteraan dengan memberikan kompensasi yang layak dan memberikan motivasi untuk mendorong seseorang dapat bekerja lebih maksimal, baik administrasi murni maupun administrasi akademik.

Sumber daya manusia di UNISMA saat ini adalah terbagi menjadi dua golongan karyawan yaitu karyawan akademika (dosen) sebanyak 276 orang terdiri dari 63 dosen tetap yayasan, 8 dosen bantuan kopertis, dan 205 dosen luar biasa dengan berbagi tingkat pendidikan dan kepangkatan. Dan karyawan administrasi murni sebanyak 63 orang karyawan yang tersebar di fakultas-fakultas dan unit-unit yang berada di lingkungan UNISMA.

Landasan Teori

Kepuasan kinerja adalah keadaan emosional yang menyenangkan atau tidak menyenangkan dengan mana para karyawan memandang pekerjaan mereka. Kepuasan kerja mencerminkan perasaan seseorang terhadap pekerjaan dan segala sesuatu yang mengemukakan bahwa kepuasan kerja yang lebih tinggi terutama dihasilkan oleh prestasi

kerja, prestasi kerja lebih baik akan mengakibatkan penghargaan yang lebih tinggi. Bila penghargaan tersebut dirasakan adil dan memadai maka kinerja karyawan akan meningkat karena mereka menerima penghargaan dalam proporsi yang sesuai dengan prestasi kerja mereka.

Oleh karena itu karyawan perlu untuk diberi suatu penghargaan dari suatu hasil kerja dengan menggunakan suatu system yang jelas, dengan sistem penilaian dari pimpinan atas kinerja karyawan akan meningkatkan penghasilan yang berupa insentif diharapkan akan meningkatkan prestasi kerja maka akan memberikan kepuasan terhadap karyawan itu sendiri.

Kompensasi adalah membayar seorang individu atau kelompok dalam bentuk insentif dimana keluarannya adalah obyektif, dapat dikuantifikasikan, dan apa yang secara persis dihasilkan. Para karyawan haruslah memahami basis terhadap insentif mereka dan mempercayai manajemen untuk menyimpan catatan yang akurat mengenai output karyawan.

Pembatasan Masalah pada penelitian ini adalah Penilaian kinerja di UNISMA ada dua kelompok yang dinilai yaitu kelompok dosen dan kelompok administrasi murni. Tujuannya adalah untuk membina, meningkatkan dan mengoptimalkan kinerja karyawan. Yang akan diteliti adalah kinerja administrasi murni di UNISMA dengan cara mengapresiasi kinerja setiap personel sesuai dengan usahanya secara adil. Variabel-variabel yang dinilai adalah :

- a. Kehadiran : Olahraga, pengajian pertemuan-pertemuan, kerja harian.
- b. Kedisiplinan dalam kehadiran, pekerjaan, dll.
- c. Pekerjaan, kearsipan, pelayanan, dan inisiatif.

Rumusan masalah didasarkan identifikasi dan batasan masalah yang telah diuraikan diatas maka penelitian mengenai hubungan kompensasi yang diberikan akan meningkatkan kinerja karyawan yang dapat dirumuskan sebagai berikut : Apakah ada hubungan antara

kompensasi dengan meningkatkan kinerja karyawan di lingkungan UNISMA Bekasi.

Tujuan yang ingin dicapai dari hasil penelitian yang dilakukan adalah : Hubungan antara kompensasi dengan kinerja administrasi murni di lingkungan UNISMA Bekasi.

Hasil pengujian pengaruh antar variabel yang dilibatkan dalam penelitian ini diharapkan :

- a. Dapat dijadikan sebagai bahan masukan bagi pihak manajemen dalam rangka mengambil kebijakan untuk memberikan kepuasan kerja karyawan.
- b. Adanya perubahan factor internal dan eksternal yang tercemin pada kompensasi dengan kinerja karyawan.
- c. Hasil penelitian hubungan kompensasi dengan meningkatnya kinerja karyawan dapat memberikan kontribusi terhadap peneliti lain sebagai acuan penelitian yang serupa atau yang relevan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus dengan analisis deskriptif. Analisis deskriptif bertujuan untuk dapat menggambarkan fakta-fakta dan sifat populasi secara sistematis, faktual. Obyek penelitian ini adalah karyawan UNISMA Bekasi khususnya administrasi murni dengan jumlah sebanyak 63 orang. Sedangkan proses penarikan sampel dilakukan secara acak (*Random Sampling*) sebanyak 32 orang (responden).

1. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang peneliti lakukan yaitu melalui penyebaran angket. Peneliti membuat kuesioner berdasarkan indikator Kompensasi dan Kinerja. Jawaban yang diperoleh dari responden diukumpulkan atau didata yang akan diteliti yaitu kuesioner kompensasi dan kinerja karyawan.

2. Instrumen penelitian

Penelitian ini terdiri dari variabel bebas (*Independent variable*) dan variabel

Variabel	Indikator	Jumlah Item	Jenis Instrumen
Kinerja Karyawan	1. Jenis dan sifat pekerjaan	5	Angket dengan skala penilaian Likert
	2. Kedisiplinan	5	
	3. Kehadiran	5	
	4. Inisiatif	5	

nilai (skor) jawabannya dalam bentuk skala lima (menurut Likert), yaitu skor satu (1) sampai dengan skor lima (5)

c. Kisi-kisi/ Indikator

Dalam penelitian ini terdapat

tergantung (*dependent variable*).

Variabel bebas terdiri dari variabel kompensasi. Sedangkan variabel tidak bebas atau variabel tergantung adalah variabel kinerja.

Variabel Tergantung adalah Kinerja (Y)

a. Definisi Konseptual

Kinerja karyawan adalah kemampuan karyawan dalam melaksanakan tugas dan bertanggung jawab atas tugasnya.

b. Definisi Operasional

Kinerja karyawan secara operasional adalah skor tentang kerja karyawan sebagai karyawan administrasi murni yang dihasilkan melalui angket yang merupakan penjabaran dari beberapa indikator yang

kisi-kisi instrumen kinerja

karyawan sebagai berikut:

Tabel : Kisi-kisi Instrumen Kinerja Karyawan sebelum Uji Coba.

d. Uji Validitas dan Rentabilitas

Kinerja Karyawan (Y) dalam kuesioner terdiri dari 20 pertanyaan, mulai dari no. 1 sampai dengan no.20, pertanyaan yang dibuang no. 3, 5, 9, 10, karena tidak signifikan/ validasi (NS)

Jawaban	Skor
Sangat cepat, sangat setuju, sangat sesuai dan sebagainya	5
Cepat, setuju, sesuai, dan sebagainya	4
Agak cepat, agak setuju, tidak sesuai dan sebagainya	3
Tidak cepat, tidak setuju, tidak sesuai dan sebagainya	2
Sangat tidak cepat sangat tidak setuju, sangat tidak sesua dan sebagainya	1

sedangkan 16 pertanyaan yang signifikan/valid (S) diuji realibilitas dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach dengan kriteria koefisien reliabilitas (r hitung $> r$ table) = $0.857 > 0.441$ berarti 16 pernyataan yang valid tersebut reliable.

e. Kalibrasi Instrumen

Penyusunan instrumen disusun berdasarkan makna indikator variable yang diteliti yang dijabarkan mengisi angket dengan jawaban menurut skala Likert. Kemudian, dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Instrumen yang valid

Variabel	Indikator	Jumlah Item	Jenis Instrumen
Kinerja Karyawan	1. Jenis dan sifat pekerjaan	4	Angket dengan skala penilaian Likert
	2. Kedisiplinan	5	
	3. Kehadiran	5	
	4. Inisiatif	2	

dijadikan instrumen final untuk mengumpulkan data. Kuesioner terdiri dari 16 butir pertanyaan tentang kinerja pegawai administrasi murni.

Penilaian menggunakan skala Likert, disediakan 5 alternatif jawaban, dengan nilai (skor) jawaban tertinggi adalah 5, sedangkan nilai (skor) jawaban terendah adalah 1.

Contoh sbb:

Tabel : Kriteria dan skor Instrumen Kinerja

f. Instrume Final/ Akhir yang Digunakan

Konsep dan indikator kinerja pegawai adalah prestasi kerja dalam melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya dengan indikator memiliki kompetensi sebagai pegawai administrasi murni. Untuk ini jumlah angket yang valid sebagai instrumen final sebanyak 16 butir angket.

Tabel : Kisi-kisi Instrumen Kinerja Karyawan setelah Uji Coba

1. Variabel bebas adalah Variabel Kompensasi (X)

a. Definisi Konseptual

Kompensasi adalah penghargaan kepada pegawai secara adil dan layak untuk prestasi dan atas jasa yang telah dikeluarkan terhadap tujuan organisasi demi tercapainya tujuan organisasi.

Variabel	Indikator	Jumlah Item	Jenis Instrumen
Kompensasi Karyawan	1. Gaji	5	Angket dengan skala penilaian Likert
	2. Tunjangan	5	
	3. Intensif	5	
	4. Penghargaan atas prestasi	5	

b. Definisi Operasional

Kompensasi secara operasional adalah skor tentang intensif karyawan administrasi murni yang dihasilkan melalui angket yang merupakan penjabaran dari beberapa indikator yang nilai (skor) jawabannya dalam bentuk skala lima (menurut Likert), yaitu skor satu (1) sampai dengan skor lima (5).

c. Kisi-kisi/ Indikator

Tabel : Kisi-kisi Instrumen Kompensasi karyawan sebelum Uji Coba

d. Uji Validitas dan Rentabilitas

Kompensasi (X) dalam kuesioner terdiri dari 20 pertanyaan, mulai dari no. 1 sampai dengan no. 20, pertanyaan yang dibuang no. 4, 7, 9, 16, 18, 19, karena tidak signifikan/valid (NS) sedangkan 14 pertanyaan yang signifikan / valid (S) diuji realibilitas dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach dengan kriteria koefisien reliabilitas ($r_{hitung} > r_{table}$) = 0,931 > 0,441 berarti ke 14 pertanyaan yang valid tersebut reliabel.

e. Kalibrasi Instrumen

Penyusunan instrumen disusun berdasarkan makna indikator variabel yang diteliti yang dijabarkan mengisi angket dengan jawaban ,menurut skala Likert. Kemudian dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Instrumen yang valid dijadikan instrumen final untuk mengumpulkan data.

Kuesioner terdiri dari 14 butir pernyataan tentang kompensasi.

Kriteria dan skor disusun menurut skala Likert, disediakan 5 alternatif jawaban, dengan nilai (skor) jawaban tertinggi adalah 5, sedangkan nilai (skor) jawaban terendah adalah 1. Contoh sbb:

Tabel : Kriteria dan skor Instrumen Kompensasi

Jawaban	Skor
Sangat layak, sangat efektif, sangat sesuai dan sebagainya	5
Layak, efektif, sesuai, dan sebagainya	4
Agak layak, agak efektif, agak sesuai dan sebagainya	3
Tidak layak, tidak efektif, tidak sesuai dan sebagainya	2
Sangat tidak layak, sangat tidak efektif, sangat tidak sesuai dan sebagainya	1

f. Instrumen Final/ Akhir yang Digunakan

Konsep dan indikator kompensasi adalah ketentuan ini adalah penilaian pimpinan, gaya kepemimpinan dan subyektifitas pemimpin. Penilaian menggunakan skala Likert, disediakan 5 alternatif jawaban, dengan

Variabel	Indikator	Jumlah Item	Jenis Instrumen
Kompensasi Karyawan	1. Gaji	4	Angket dengan skala penilaian Likert
	2. Tunjangan	3	
	3. Intensif	5	
	4. Penghargaan atas prestasi	2	

nilai (skor) jawaban tertinggi adalah 5, sedangkan nilai (skor) jawaban terendah adalah 1. Contoh sbb:

Tabel : Kisi-kisi instrumen Kompensasi karyawan sebelum Uji Coba

a. Pengujian Hipotesis

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kuantitatif berupa skor dalam bentuk skala interval. Oleh karena itu, teknis analisis data menggunakan statistika deskriptif dan statistika inferensial. Statistika deskriptif yang digunakan antara lain : distribusi frekuensi, grafik, nilai rata-rata, dan simpangan baku. Statistika inferensial digunakan untuk menguji hipotesis. Teknik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah korelasi dan regresi. Untuk menguji hipotesis ketiga menggunakan regresi berganda dengan terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas varians keberartian koefisien korelasi produk moment digunakan ujia-T dan untuk keberartian regresi

digunakan uji-F. Semua pengujian menggunakan taraf nyata 0,05.

Korelasi yang dimaksud adalah korelasi antara kinerja karyawan (Y) dengan kompensasi (X).

Selanjutnya, untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dicari dengan cara menghitung koefisien korelasinya (r). Uji keberartian koefisien/signifikasi korelasi dilakukan dengan menggunakan uji-T. Maksud pengujian tersebut adalah untuk melihat signifikasi atau keberartian korelasi antara variabel terikatnya. Uji hipotesis secara statistik sebagai berikut:

Terdapat hubungan yang positif antara kompensasi dengan kinerja.

$$H_0: r_{y,1} = 0$$

$$H_a: r_{y,1} > 0$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini disajikan deskripsi data tentang variabel penelitian yaitu kinerja karyawan (Y) sebagai variabel terikat, kompensasi (X) sebagai variabel bebas. Deskripsi data didasarkan kepada hasil pengolahan statistika deskriptif terhadap 32 orang karyawan sebagai responden penelitian. Statistika yang digunakan adalah nilai rata-rata, simpangan baku, distribusi frekuensi, dan grafik histogram. Data perhitungan.

Variabel Kinerja Karyawan (Y)

Kinerja karyawan sebagai administrasi murni di UNISMA Bekasi diperoleh melalui responden sebanyak 32 orang dari skala penilaian sebanyak 16 butir dengan rentangan skor terendah 40, skor tertinggi 68, nilai rata-rata 55.88, median 57.50, mode 52, dan simpangan baku 6.33, distribusi frekuensi dan grafik histogram nilai rata-rata kinerja administrasi terlihat pada table dan gambar berikut.

Tabel: 12. Distribusi Frekuensi Kinerja Karyawan (Y)

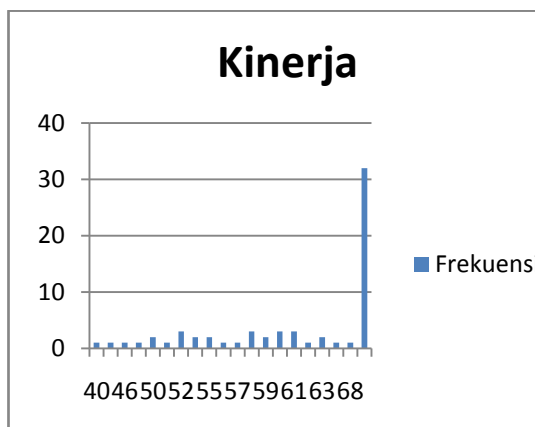
Kinerja	Frekuensi	Presentase
40	1	3.1
44	1	3.1
46	1	3.1
47	1	3.1
50	2	6.3
51	1	3.1
52	3	9.4
53	2	6.3
55	2	6.3
56	1	3.1
57	1	3.1
58	3	9.4
59	2	6.3
60	3	9.4
61	3	9.4
62	1	3.1
63	2	6.3
64	1	3.1
68	1	3.1
Jumlah	32	100

Gambar : Histogram Variabel Kinerja Karyawan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, ketiga hipotesis penelitian tersebut diterima atau telah terbukti. Atas dasar itu disimpulkan sebagai berikut :

1. Kinerja karyawan di Unisma Bekasi dipengaruhi oleh kompensasi dan motivasi. Dengan perkataan lain, makin tinggi kompensasi dan motivasi, makin tinggi pula kinerja yang ditunjukkannya.
2. Kompensasi dan motivasi memberikan pengaruh yang berarti terhadap kinerja karyawan di Unisma Bekasi, Besarnya pengaruh kompensasi adalah 48,4 %, motivasi 39,9 %, diantara kedua variable bebas tersebut. Kompensasi memberikan pengaruh yang paling besar. Pengaruh kompensasi dan motivasi secara bersama-sama 63,0 % dan 37,0 % dari variable lain.



DAFTAR PUSTAKA

1. Hasibuan, H. Malaya S.P.
2000. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Edisi Revisi.
Jakarta : Bumi Aksara
2. Gary Dessler, 1984. *Human Resource Management*,
Seventh Edition, Florida
International University,
Printed in the United States of
America
3. Wayne F. Cascio, 1993.
Managing Human Resources, Productivity, Quality of Work Life, Profits. Fourth Edition,
North America.
4. William F. Dowling, Leonard
R. Sayles, 1978. *How Managers Motivate, The Imperatives of Supervision*,
Second Edition, North
America.
5. Umar, Husein. 1999. *Riset Sumber Daya Manusia dalam Organisasi*. Jakarta :
Gramedia Pustaka Utama

**ANALISIS KINERJA KEUANGAN PEMERINTAH DAERAH MELALUI
ANALISIS RASIO KEUANGAN APBD KABUPATEN/KOTA DI
INDONESIA SEBELUM DAN SESUDAH PENERAPAN
UNDANG-UNDANG NOMOR 28 TAHUN 2009**

Annafi Indra Tama

Universitas Islam “45” Bekasi

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang perbandingan indikator kinerja keuangan Pemerintah Kabupaten/Kota di Indonesia dan mengetahui apakah terdapat perbedaan kinerja keuangan Pemerintah Daerah di Indonesia berdasarkan indikator kemandirian, derajat desentralisasi, ketergantungan keuangan daerah, efektivitas, efesiensi, dan kontribusi pajak daerah dan retribusi daerah keuangan daerah pada 17 Pemerintah Kota/Kabupaten kemudian diuji perbedaan sebelum dan sesudah penerapan Undang-undang Nomor 28 Tahun 2009. Hipotesis penelitian dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan dalam kinerja keuangan pemerintah Kabupaten/Kota di Indonesia antara tahun 2010 dengan tahun 2012.

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yaitu laporan keuangan daerah dari tahun 2010 dan 2012 pada 17 Pemerintah Kabupaten/Kota yang laporan keuangannya telah diperiksa oleh Badan Pemeriksa Keuangan (BPK) sampai semester kedua tahun 2012. Data diambil dengan berkunjung langsung ke lokasi Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia di Jakarta. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kinerja keuangan pemerintah daerah kabupaten/kota. Untuk menguji hipotesis, instrumen statistik uji beda yang digunakan adalah paired sample t – test dengan taraf signifikansi 0,05 dalam pengujian dua arah.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kinerja keuangan pemerintah daerah kabupaten/ kota se-Indonesia dalam bentuk kemandirian keuangan daerah, derajat desentralisasi, efisiensi pajak daerah, dan kontribusi pajak dan retribusi daerah sesudah penerapan undang-undang lebih tinggi dibanding sebelum penerapan, serta ketergantungan keuangan daerah lebih rendah sesudah penerapan undang-

undang dibanding sebelum penerapan. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan kinerja keuangan daerah dalam bentuk efektifitas keuangan daerah.

Kata Kunci: *Kinerja Keuangan, Kemandirian, Derajat Desentralisasi, Ketergantungan Keuangan Daerah, Efektifitas, Efisiensi pajak daerah, Kontribusi Pajak dan Retribusi Daerah.*

Abstract

This research is aimed to know the comparison of financial performance of local government of Indonesian in 2010 and 2012, to know whether there are some difference in evaluation of financial performance of local Government of Indonesian on capability indicator, effectiveness and activity of local financial performance of 17 regencies. Research hypothesis in this research analyzes the financial 2010 with 2012.

Data used in this research were secondary data from financial reports of 17 local government of Indonesian in 2010 and 2012 in which those financial reports have been examined by Badan Pemeriksa Keuangan Data were taken with come directly to BPK RI office . Analysis technique used in this research was capability of local financial analysis, local financial effectiveness analysis and local financial activity analysis. Pired sample t-test was used to test the hypothesis of research.

The results of this study showed that there are significant differences in the the performance of financial local government districts and cities in over Indonesian areas are in the form of local financial autonomy, decentralization degree, local financial efficiency, tax contribution and local retribution after implementation higher than that prior to the application, as well as regional financial dependence lower after implementation compared to the prior implementation. There were no significant differences in the area of financial performance in the form of regional financial effectiveness.

Key Words: *Financial Performance, Decentralization degrees, Dependence of local financial, Effectiveness and effeciency local tax, Contributions of tax and retributions.*

PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaan otonomi daerah dan desentralisasi, akuntabilitas publik merupakan kata kunci. Untuk mendukung dilakukannya pengelolaan dana publik (*public money*) yang mendasarkan konsep *value for money*, maka diperlukan Sistem Pengelolaan Keuangan Daerah dan Anggaran Daerah yang berorientasi pada kinerja. Hal tersebut adalah untuk mendukung terciptanya akuntabilitas publik Pemerintah Daerah dalam rangka otonomi dan desentralisasi.

Penilaian laporan keuangan merupakan salah satu cara yang dapat dijadikan acuan untuk mengukur kinerja keuangan suatu entitas dengan menggunakan analisis rasio-rasio keuangan. Fahmi (2011) mengatakan laporan keuangan merupakan suatu informasi yang menggambarkan kondisi suatu entitas, di mana selanjutnya itu akan menjadi suatu informasi yang menggambarkan tentang kinerja suatu instansi. Analisis rasio laporan keuangan pemerintah daerah dapat diketahui bagaimana kinerja pemerintah daerah yang bersangkutan dan juga dapat dijadikan sebagai acuan untuk lebih meningkatkan kinerja pemerintah daerah. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan pendapatan daerah (Susantih dan Saptian, 2007).

Perubahan UU No.34 tahun 2000 yang digantikan oleh UU No.28 tahun 2009 mempunyai tujuan utama yaitu ingin meningkatkan perwujudan otonomi daerah. Pajak dan Retribusi daerah merupakan salah satu dari sumber pendapatan

terbesar untuk Daerah, dengan dialihkannya beberapa jenis pajak dari Pemerintah Pusat ke Pemerintah daerah diharapkan dapat meningkatkan kemampuan daerah dalam menjalankan otonomi daerah.

Kinerja keuangan yang diukur lewat desentralisasi fiskal, upaya fiskal, dan tingkat kemampuan pembiayaan memiliki perbedaan sebelum dan sesudah otonomi daerah, Tingkat efisiensi penggunaan anggaran tidak memiliki perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah otonomi daerah Azhar (2008).

Wahyuni (2011) melakukan penelitian di Kota Malang dengan hasilnya yaitu dari rasio efektifitas PAD didapatkan hasil rata-rata relaisasi PAD diatas 100% yaitu sebesar 100, 97%. Dari rasio pertumbuhan Pendapatan ditemukan bahwa defisit anggaran Kota Malang dari tahun ke tahun juga semakin kecil bahkan pada tahun 2006 mengalami surplus anggaran yakni sebesar Rp 35.721.565.841,45. Dari rasio kemandirian daerah menyatakan kemandirian keuangan kota Malang yang masih rendah dan juga untuk rasio aktivitas keuangan Pemerintah Kota Malang.

Penelitian Ghazali, dkk (2012) membuktikan tentang kinerja keuangan melalui rasio keuangan daerah dengan hasil penelitian yaitu dari rasio kemandirian menunjukkan tingkat kemandirian yang masih rendah di tiap daerah, rasio efektifitas kinerja dalam merealisasikan PAD sudah efektif disetiap daerah. Namun hanya beberapa daerah yang belum menunjukkan efektifitas dan efisiensi PAD nya.

Pengelolaan keuangan daerah yang dilakukan secara ekonomis, efisien, dan efektif atau memenuhi prinsip *value for money* serta partisipatif, transparansi, akuntabilitas dan keadilan akan dapat mendorong pertumbuhan ekonomi serta kemandirian suatu daerah. Dengan demikian maka suatu daerah yang kinerja keuangannya dinyatakan baik berarti daerah tersebut memiliki kemampuan keuangan untuk membiayai pelaksanaan otonomi daerah.

Penelitian terdahulu sudah banyak yang meneliti tentang kinerja keuangan daerah, namun perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah dengan adanya perubahan undang-undang tentang PDRD UU No.28 Tahun 2009 yang menggantikan UU No.34 Tahun 2000. Fokus penelitian ini adalah mengukur kinerja keuangan pemerintah daerah melalui analisis rasio keuangan sebelum dan setelah penerapan UU No.28 tahun 2009, oleh karena itu fokus penelitian ini adalah rasio-rasio keuangan yang berkaitan dengan Pendapatan Asli Daerah. Maka, berdasarkan latarbelakang tersebut, penulis ingin melakukan penelitian tentang analisis Kinerja Keuangan Pemerintah Daerah melalui analisis rasio keuangan APBD sebelum dan setelah penerapan UU No. 28 Tahun 2009.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- 1) Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara kemandirian keuangan daerah Kabupaten/Kota se-Indonesia

sebelum dan sesudah penerapan UU No.28 Tahun 2009.

- 2) Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan derajat desentralisasi daerah kabupaten/kota se-Indonesia sebelum dan sesudah penerapan UU No.28 Tahun 2009.
- 3) Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara tingkat ketergantungan keuangan daerah Kabupaten/Kota se-Indonesia sebelum dan sesudah penerapan UU No.28 Tahun 2009.
- 4) Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara tingkat efektivitas keuangan daerah Kabupaten/Kota se-Indonesia sebelum dan sesudah penerapan UU No.28 Tahun 2009.
- 5) Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara tingkat efesiensi keuangan daerah kabupaten/ kota se-Indonesia sebelum dan sesudah penerapan UU No.28 Tahun 2009.
- 6) Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara tingkat derajat kontribusi pajak dan retribusi Kabupaten/Kota se-Indonesia sebelum dan sesudah penerapan UU No.28 Tahun 2009.

METODE PENELITIAN

Pengambilan populasi dalam penelitian ini dilakukan dengan *purposive population*, yakni pengambilan populasi berdasarkan suatu kriteria tertentu. Pemilihan Kabupaten atau Kota tersebut

sebagai objek penelitian dilakukan dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Kabupaten atau Kota tersebut sudah menerapkan UU No.28 tahun 2009 yang dapat dilihat dari yang menjadi pajak daerah, diantaranya: Pajak Bumi dan Bangunan, Bea Perolehan Hak atas Tanah dan Bangunan, Pajak Sarang Wulung, Pajak Air dan Tanah sampai dengan tahun 2012.
- 2) Memiliki laporan keuangan dan data-data yang dapat diakses dan dianalisis, yang terdiri dari Neraca, Laporan Realisasi APBD, Arus Kas serta Catatan Atas Laporan Keuangan.
- 3) Ketersediaan Laporan Hasil Pemeriksaan di BPK yang sudah dapat dipublikasikan.

Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis untuk masing-masing variabel penelitian dengan *Paired Samples T Test*. Jika data yang digunakan terdistribusi secara tidak normal, maka uji yang digunakan uji *Wilcoxon Signed-rank Test*. Untuk melakukan uji beda rata-rata dengan *t-test*, data yang digunakan adalah data yang bertipe kuantitatif.

Uji *t* mengetahui perbedaan rata-rata dan sampel yang berhubungan atau berpasangan (*paired sample t-test*). Melalui pengujian ini dapat diketahui signifikan perbedaan rata-rata dua

kelompok sampel yang saling berhubungan.

Langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

1. Menentukan Hipotesis

H_0 : Tidak ada terdapat perbedaan kinerja pengelolaan keuangan pemerintah daerah sebelum dan sesudah penerapan UU no. 28 tahun 2009

H_a : Terdapat perbedaan kinerja keuangan pemerintah daerah sebelum dan sesudah penerapan UU No. 28 tahun 2009

2. Menentukan tingkat signifikansi

Pengujian menggunakan uji dua sisi dengan tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$. (uji dilakukan 2 sisi karena untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan, jika 1 sisi digunakan untuk mengetahui hubungan lebih kecil atau lebih besar)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan pengujian melalui

Paired T-Test, maka data tersebut diolah oleh SPSS dengan menggunakan *Paired T-Test*, Penentuan t-tabel menggunakan

ketentuan tingkat signifikansi 5% (0,05) dengan $df = n-k$ didapatkan nilai t-tabel sebesar 1,746.

Tabel 1.1

Kesimpulan atas Uji Hipotesis

Hipotesis	Keterangan	Mean 2010	Mean 2012	Uji t Sign	Keputusan Penelitian
H1	Rata-rata Kemandirian Daerah sebelum dan sesudah penerapan UU No.28 Tahun 2009 berbeda secara signifikan.	18.8765	32.8535	0.000	Diterima
H2	Rata-rata derajat desentralisasi sebelum dan sesudah penerapan UU No.28 Tahun 2009 berbeda secara signifikan.	15.4029	23.2441	0.000	Diterima
H3	Rata-rata ketergantungan keuangan daerah sebelum dan sesudah penerapan UU No.28 Tahun 2009 berbeda secara signifikan.	81.0771	73.2665	0.002	Diterima
H4	Rata-rata efektivitas keuangan sebelum dan sesudah penerapan UU No.28 Tahun 2009 tidak berbeda secara signifikan.	96.8459	1.0528E 2	0.065	Ditolak
H5	Rata-rata efesiensi pajak daerah sebelum dan sesudah penerapan UU No.28 Tahun 2009 berbeda secara signifikan.	8.0241	3.1682	0.001	Diterima
H6	Rata-rata kontribusi pajak dan retribusi daerah sebelum dan sesudah penerapan UU No.28	47.8824	64.9412	0.000	Diterima

	Tahun 2009 berbeda secara signifikan.				
--	---------------------------------------	--	--	--	--

Sumber: Data Diolah, 2014

2. KESIMPULAN

1. Hasil penelitian terbukti bahwa terdapat perbedaan kinerja keuangan pemerintah daerah pada tingkat kemandirian keuangan daerah pada Kabupaten/Kota se-Indonesia dalam membiayai pelaksanaan otonomi daerah yang bersumber dari penerimaan PAD terhadap pendapatan daerah sebelum dan setelah penerapan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2009.
2. Analisis derajat desentralisasi daerah menunjukkan terdapat perbedaan pada kinerja keuangan pemerintah daerah Kabupaten/Kota se-Indonesia sebelum dan setelah penerapan undang-undang nomor 28 tahun 2009.
3. Penerapan Undang-undang nomor 28 tahun 2009 memberikan perubahan pada kinerja keuangan pemerintah daerah Kabupaten/Kota se-Indonesia pada tingkat ketergantungan keuangan daerah setelah penerapan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2009 secara rata-rata lebih kecil nilainya daripada sebelum penerapan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2009. Namun Kota Gorontalo dan Kota Pekanbaru mengalami peningkatan ketergantungan keuangan daerah.
4. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kinerja keuangan pemerintah daerah tingkat efektivitas keuangan daerah pada Kabupaten/Kota se-Indonesia dalam merealisasikan pendapatan daerah yang membandingkan antara realisasi pendapatan daerah dengan target penerimaan asli daerah, sebelum dan sesudah penerapan UU No. 28 tahun 2009. Namun terdapat penurunan tingkat efektifitas keuangan pada Kota Medan dan Kota Gorontalo.

5. Analisis mengenai perbedaan kinerja keuangan pemerintah daerah Kabupaten/Kota pada tingkat efesiensi pajak daerah memiliki perbedaan setelah penerapan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2009 secara rata-rata lebih efisien daripada sebelum penerapan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2009. Namun untuk Kota Surabaya, Pontianak dan Deli Serdang mengalami penurunan tingkat efesiensi keuangan.
6. Terdapat perbedaan antara kinerja keuangan pemerintah daerah tingkat kontribusi pajak daerah keuangan daerah pada Kabupaten/Kota se-Indonesia dalam merealisasikan penerimaan pajak dan retribusi yang dibandingkan dengan total pendapatan daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abut, Hilarius. 2004. *Perpajakan Indonesia*. Jakarta: Diadit Media
- Arikunto, Suharsimi. 2000. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta
- Aryanto, Rudi. 2011. "Analisis Kemandirian Keuangan Daerah dan Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten/Kota Disumatera Selatan." *Jurnal Ilmiah*, Vol III No.2 Portal.kopertis2.or.id/jspui/bitstream/.../1/Rudi32.pdf
- Bratakususma, D.S. dan Solihin, Dadang. 2003. *Otonomi Penyelenggaraan Pemerintahan Daerah*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Bastian, I. 2002. *Akuntansi Sektor Publik: Suatu Pengantar*. Jakarta: Erlangga
- Davey, K.J. 1988. *Pembiayaan Pemerintah Daerah: Praktek-praktek Internasional dan Relevansinya bagi Dunia Ketiga*. Jakarta: UI - Press
- Devas Nick, Brian Binder, Anne Booth, Roy Kelly. 1999. *Keuangan Pemerintah Daerah di Indonesia*. Jakarta: UI – Press
- Djaenuri, Aries. 2012. *Hubungan Keuangan Pusat - Daerah, Elemen-elemen Penting Hubungan Keuangan Pusat – Daerah*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Dwirandra, A.A.N.B. 2006. *Efektivitas dan Kemandirian Keuangan Daerah Otonom*

- Kabupaten/Kota di Provinsi Bali Tahun 2002-2006.* Universitas Udayana.
- Fahmi, M. 2011. *Analisis Kinerja Keuangan Panduan bagi Akademisi, Manajer, dan Investor untuk Menilai dan Menganalisis Bisnis dari Aspek Keuangan.* Bandung: CV.Alfabeta
- Fatwa, A.M. 2002. *Otonomi Daerah & Demokratisasi Bangsa.* Jakarta: Yarsif Watampone
- Fred R. David, 2011. *Strategik Management Concep.* Pearson: England
- Ghozali, dkk (2012) "Analisis kinerja keuangan pemerintah daerah melalui analisis rasio keuangan APBD." *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, Vol. 2 No.1 pp. 201-210. Diakses tanggal 14 maret 2014, dari e-jurnal.undip.ac.id
- Ghozali, Imam. 2005. *Analisis Multivariate dengan Program SPSS.* BP Undip: Semarang
- Gujarati, Damodar. 1991. *Ekonometrika Dasar.* Jakarta: Erlangga
- Halim, Abdul, 2001. *Analisis Diskripsi Pengaruh Fiskal Stress pada APBD Pemerintah Kabupaten dan Kota di Jawa Tengah.* KOMPAK. STIE YO. Yogyakarta. 127-146.
- _____. 2004. *Manajemen Keuangan Daerah.* Yogyakarta: AMP YKPN
- _____. 2002. *Akuntansi Sektor Publik, Akuntansi Keuangan Daerah.* Jakarta: Salemba Empat
- Haryanto, Sahmuddin dan Arifuddin. 2007. *Akuntansi Sektor Publik.* Edisi Pertama. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- Hananto, Ligwina P. 2010. "Sehatkah Keuangan Anda." pp.n.p, <http://www.masfarid.com>. Diakses tanggal 5 Mei 2014.
- Henderson, Dale A, Burce W. Chase and Benjamin Woodson. 2002. *Performance Measure for Non Profit Organisation.* Radfor University. Diakses 2 Mei 2014, dari Journal Of Accountancy.
- Kawedar, Wrsito. Abdulrahman, Handayani, Sri. 2008. *Akuntansi Sektor Publik: Pendekatan Penganggaran Daerah & Akuntansi Keuangan Daerah. Jilid 1.* Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- Kuncoro, Mudrajat. 2004. *Otomoni dan Pembangunan Daerah.* Jakarta: Erlangga

- Kurniati, Siti. 2012. "Analisis perbandingan kinerja keuangan pemerintah daerah Kabupaten Kota se-Jawa tengah sebelum dan sesudah krisis ekonomi." *Tesis Tidak Dipublikasikan*, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Diponegoro
- Ladjin, Nurjanna. 2008. "Analisis Kemandirian Fiskal di Era Otonomi Daerah (Studi Kasus di Propinsi Sulawesi Tengah)." Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro: Semarang.
- Mahmudi. 2007. *Analisis Laporan Keuangan Pemerintah Daerah. Panduan Bagi Eksekutif, DPRD, dan masyarakat dalam Pengambilan Keputusan Ekonomi, Sosial dan Politik*. Yogyakarta: STIM YKPN
- Mardiasmo. 2002. *Otonomi & Manajemen Keuangan Daerah*. ANDI Yogyakarta: Yogyakarta.
- _____. 2008. *Perpajakan*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta
- _____. 1999. *Pengelolaan Keuangan Daerah yang Berorientasi Pada Kepentingan Publik*, PAU Studi Ekonomi UGM: Yogyakarta.
- Marsyahrul, Tony. 2005. *Pengantar Perpajakan*. Jakarta : PT. Gramedia Widiasarana Indonesia
- Nordiawan, D. I.S. Putra, dan Rahmawarti M. ,2006. *Akuntansi Sektor Publik*. Jakarta: Salemba Empat
- Nurcholis, Hanif. 2005. *Teori dan Praktik Pemerintah dan Otonomi Daerah*. Jakarta: PT.Grasindo
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 13 Tahun 2006 Tentang Pedoman Pengelolaan Keuangan Daerah. Depdagri RI.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 59 Tahun 2007 Tentang Pedoman Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam negeri Nomor 13 Tahun 2006 Tentang Pedoman Pengelolaan Keuangan Daerah, Depdagri RI.
- Resmi, Siti. 2001. *Perpajakan Teori & kasus*. Buku Satu. Jakarta : Salemba Empat
- Sekaran, Uma. 2007. *Research Methods For Business*. Edisi

- 4.Buku 1. Jakarta: Salemba Empat
- Sidik, Machfud. 2002. *“Optimalisasi Pajak Daerah dan Retribusi Daerah Dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Keuangan Daerah”*; Makalah terpublikasi pada situs www.djpkpd.go.id. Diakses 1 April 2006
- Sugiyono. 2012. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: CV.Alfa Beta
- Suparmoko, M. 2002. *Ekonomi Publik Untuk keuangan dan pembangunan daerah*. Yogyakarta: Andi Offset
- Supranto, J. 2000. *Statistik Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga
- Supranjitno, Pudji. 2003. “Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemandirian Fiskal Daerah.” (Studi Kasus Di Kabupaten Banjarnegara). Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro: Semarang.
- Susantih, Heny dan Yulia Saftiana. 2007. *Perbandingan Indikator Kinerja Keuangan Pemerintah Provinsi se-Sumatra Bagian Selatan*. Program Pasca Sarjana Universitas Sriwijaya.
- Usman and Setiadi, 2006. *Pengantar Statistika*. Edisi Kedua. Jakarta: Bumi Aksara
- Wahyuni, Nanik. 2011. “Analisis Rasio untuk mengukur kinerja pengelolaan keuangan daerah kota malang.” Jurusan Akuntansi Fakultas Ekonomi UIN MALIKI: Malang
- Widjaja, HAW. 2008. *Penyelenggaraan Otonomi Di Indonesia*. Jakarta: Rajagrafindo Persada
- <http://ririsatria40-wordpress.com/2010/04/02/resource-based-theory> (sumber: Barney and Clark, 2007. “Resource-Based-Theory”)
- www.bpk.go.id
- www.djpk.go.id
- www.pajak.go.id 2012. Pengalihan Pajak Bumi dan Bangunan Perdesaan dan Perkotaan (PBB-P2) Sebagai pajak daerah

ANALISIS KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP KINERJA DOSEN (STUDI KASUS PADA UNISMA BEKASI)

Tuti Sulastrri

Email : tutisulastrriundri@yahoo.co.id

Abstract

Increasing competition, many universities that involved in fulfilling the needs and desires of students cause every collage put the orientation on satisfaction of the students as a primary goal so many parties concern with the satisfaction and dissatisfaction of students in collage.

This research aims to determine the response of students to performance of the lecture of Unisma and determine the factors of service (performance) that affect satisfaction or dissatisfaction of the student of Unisma.

The research method that is used is descriptive analysis by using the level of expectation and performance that is presented using Cartesian diagram.

The general performance of lecturer is not yet fully comply with the expectation of the students because the of compliance 97,33% smaller than 100%. Students rate the performance which is the highest is (4,15) on personal authority as lecturer and the lowest (3,38) on the diversity of measurement way in learning outcomes.

The highest of compliance level is 102,52% on “personal authority as lecturer”, and from whereas the order of compliance from the highest to the lowest level is the aspect of personality competence (99,11%), social competence (99,06%), professional competence (96,52%), dan pedagogic competence (95,91%).

Keywords: *Satisfaction (expectation), Service (performance)*

Pendahuluan

Persaingan yang semakin ketat, banyaknya perguruan tinggi yang terlibat dalam pemenuhan kebutuhan dan keinginan mahasiswa menyebabkan setiap perguruan tinggi menempatkan orientasi pada kepuasan mahasiswa sebagai tujuan utama sehingga semakin banyak pihak yang menaruh perhatian terhadap kepuasan dan ketidakpuasan mahasiswa di perguruan tinggi.

Pelayanan merupakan topik hangat di dunia bisnis dan akademik. Pelayanan adalah salah satu faktor utama yang menentukan citra perguruan tinggi. Pelayanan yang baik adalah pelayanan yang sesuai aturan yang ditentukan dan dapat memuaskan mahasiswa. Perguruan tinggi perlu

mengenal mahasiswa serta mengetahui kebutuhan dan keinginannya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan mahasiswa

terhadap kinerja Dosen Unisma dan untuk mengetahui faktor-faktor pelayanan (kinerja) yang memengaruhi kepuasan atau ketidakpuasan mahasiswa Unisma.

Batasan ruang lingkup masalah dalam penelitian ini adalah penelitian difokuskan pada mahasiswa Unisma, Bekasi dan pembahasan difokuskan pada deskripsi pelayanan (Kinerja) dosen Unisma, Bekasi dan analisis kepuasan mahasiswa untuk mengetahui faktor-faktor pelayanan yang dapat memengaruhi kepuasan atau ketidakpuasan mahasiswa.

1. Tinjauan Pustaka

Dalam era perdagangan global dewasa ini persaingan bisnis menjadi sangat tajam baik pasar domestik maupun pasar global. Upaya memenangkan persaingan, perguruan tinggi/kampus harus mampu memenangkan persaingan tersebut dengan cara dapat memuaskan mahasiswa, misalnya dengan memberikan pelayanan yang lebih baik daripada pesaing. Pelayanan yang jelek, misalnya tidak tepat waktu dan ingkar janji dapat membuat konsumen tidak puas.

Menurut Mutis dan Gaspersz (2004: 4), "Kualitas adalah segala sesuatu yang mampu memenuhi keinginan atau kebutuhan pelanggan." Jika kualitas jasa yang diterima konsumen di bawah kebutuhan dan harapannya, mereka tidak puas dan kecewa sehingga akan berhenti berhubungan dengan perusahaan pemberi jasa. Sebaliknya, jika kualitas jasa yang diterima konsumen dapat memenuhi kebutuhan dan

harapannya, mereka merasa puas sehingga akan menggunakan jasa tersebut. Jika kualitas jasa yang diterima konsumen melebihi kebutuhan dan harapannya, mereka sangat puas sehingga akan selalu menggunakan jasa tersebut atau konsumen menjadi loyal terhadap perusahaan pemberi jasa.

Ada beberapa konsep kualitas jasa, yaitu:

- a. Kualitas jasa adalah kemampuan produk jasa dalam memuaskan kebutuhan dan harapan pihak penerima jasa.
- b. Terdapat dua faktor utama yang memengaruhi kualitas jasa, yaitu jasa yang diharapkan (*expected service*) dan jasa yang dirasakan (*perceived service*).
- c. Kualitas jasa bersifat relatif dan dinamis, yaitu:
 - 1) Bersifat relatif adalah kualitas jasa bergantung pada persepsi masing-masing penerima jasa terhadap tingkat pemenuhan kebutuhan dan harapan.
 - 2) Bersifat dinamis adalah jasa pada saat sekarang dianggap berkualitas, tetapi mungkin kurang berkualitas di masa yang akan datang.

Mahasiswa mempunyai hak untuk menilai kinerja dosen dari segi

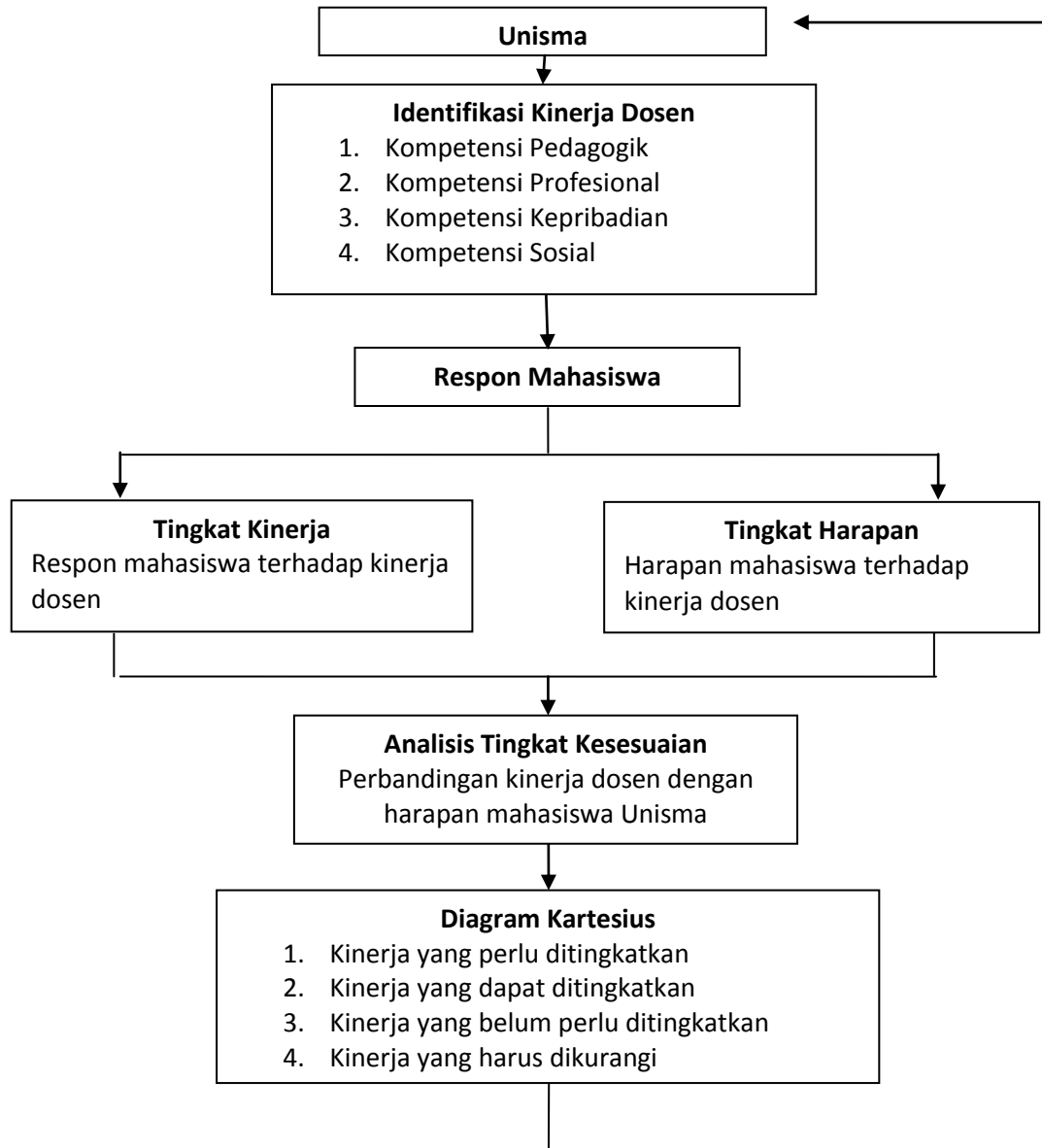
- a. Kompetensi pedagogik
- b. Kompetensi profesional
- c. Kompetensi kepribadian
- d. Kompetensi sosial

Hal tersebut dapat membuat mahasiswa merasa puas atau tidak puas. (Zaenudin, 2011: 15-16)

Pada kesempatan ini akan dianalisis kepuasan mahasiswa atas pelayanan (kinerja) dosen Unisma (penilaian terhadap dosen)

Berdasarkan uraian tersebut, kerangka pemikiran penelitian yang menunjukkan alur pikir pelayanan (kinerja) dosen terhadap kepuasan mahasiswa Unisma disusun dalam bentuk diagram sebagai berikut

Diagram 1
Alur Pikir Pelayanan (Kinerja) Dosen terhadap Kepuasan Mahasiswa Unisma



2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Universitas Islam “45” Bekasi yang beralamat di Jalan Cut Meutia No. 83, Bekasi 17113, Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Telepon/faks. 8808852. Pelaksanaan penelitian selama empat bulan, mulai April sampai dengan Juli 2015 dengan menggunakan metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif analisis yang bertujuan untuk memberikan gambaran atau menjelaskan keadaan objek penelitian yang sebenarnya berdasarkan data dan fakta yang ada saat penelitian dilakukan dan memberikan interpretasi secara rasional tentang tingkat pelayanan (kinerja) dosen Unisma dan tingkat kepuasan mahasiswa.

Jenis data yang digunakan dalam analisis pengaruh pelayanan terhadap kepuasan mahasiswa Unisma adalah data primer. Sumber data primer diperoleh penulis secara langsung dari mahasiswa Unisma (objek penelitian), yaitu berupa skor jawaban responden atas penyebaran kuesioner.

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa aktif Unisma yang terdiri dari tujuh Fakultas: Fakultas Komunikasi, Bahasa, dan Sastra (FKSB) 158 orang, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (Fisip) 309 orang, Fakultas Pertanian (Faperta) 44 orang, Fakultas Ekonomi (FE) 691 orang, Fakultas Teknik (FT) 764 orang, Fakultas Agama Islam (FAI) 377 orang, dan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

(FKIP) 1901 orang sehingga populasinya sebanyak 4.244 orang (data akhir tahun akademik 2013/2014, September 2014). Sampel penelitian diambil dari populasi menggunakan rumus Slovin yang dikutip Umar (2005: 146) sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

di mana :

N = jumlah populasi

n = sampel responden

e = tingkat *error*, ditetapkan 10% (0,1)

Jumlah sampel dapat ditentukan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} n &= \frac{4.244}{1 + 4.244(0,1)^2} \\ &= 97,70 \\ &= 98 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, penulis mendapatkan jumlah sampel sebanyak 98responden (mahasiswa) Unisma, Bekasi. Sampel diambil dari populasi menggunakan sampel nonprobabilitas dengan purposive sampling.

Teknik pengumpulan data primer menggunakan kuesioner, yaitu mengumpulkan data dengan cara mengajukan pernyataan kepada responden (mahasiswa Unisma). Kuesioner yang digunakan sifatnya tertutup, yaitu setiap butir pernyataan yang diajukan kepada responden sudah disediakan pilihan jawabannya.

Berdasarkan definisi operasional tersebut, kepuasan mahasiswa dapat diidentifikasi berdasarkan tingkat kinerja dosen

Unisma dan harapan mahasiswa dengan indikator sebagai berikut:

a. Kompetensi Pedagogik

1. Kesiapan memberikan kuliah dan/atau praktik/praktikum
2. Keteraturan dan ketertiban penyelenggaraan perkuliahan
3. Kemampuan menghidupkan suasana kelas
4. Kejelasan penyampaian materi dan jawaban terhadap pertanyaan di kelas
5. Pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran
6. Keanekaragaman cara pengukuran hasil belajar
7. Pemberian umpan balik terhadap tugas
8. Kesesuaian materi ujian dan/atau tugas dengan tujuan mata kuliah
9. Kesesuaian nilai yang diberikan dengan hasil belajar

b. Kompetensi Profesional

1. Kemampuan menjelaskan pokok bahasan/topik secara tepat
2. Kemampuan memberi contoh relevan dari konsep yang diajarkan
3. Kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topik yang diajarkan dengan bidang/topik lain
4. Kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topik yang diajarkan dengan konteks kehidupan

5. Penguasaan akan isu-isu mutakhir dalam bidang yang diajarkan

6. Penggunaan hasil-hasil penelitian untuk meningkatkan kualitas perkuliahan

7. Pelibatan mahasiswa dalam penelitian/kajian dan atau pengembangan/rekayasa/ desain yang dilakukan dosen

8. Kemampuan menggunakan beragam teknologi komunikasi

c. Kompetensi Kepribadian

1. Kewibawaan sebagai pribadi dosen

2. Kearifan dalam mengambil keputusan

3. Menjadi contoh dalam bersikap dan berperilaku

4. Satunya kata dan tindakan

5. Kemampuan mengendalikan diri dalam berbagai situasi dan kondisi

6. Adil dalam memperlakukan mahasiswa

d. Kompetensi Sosial

1. Kemampuan menyampaikan pendapat

2. Kemampuan menerima kritik, saran, dan pendapat orang lain

3. Mengenal dengan baik mahasiswa yang mengikuti kuliahnya

4. Mudah bergaul di kalangan sejawat, karyawan, dan mahasiswa

5. Toleransi terhadap keberagaman mahasiswa

Selanjutnya, dibuat suatu daftar pernyataan dalam bentuk kuesioner. Pengukuran bobot jawaban kuesioner menggunakan skala *Likert*. Kinner yang dikutip Umar (2005: 137) menyatakan “Skala *Likert* berhubungan dengan pernyataan tentang sikap seseorang terhadap sesuatu.” Berdasarkan skala *Likert* tersebut, pilihan jawaban yang digunakan memiliki gradasi skor tertinggi lima dan skor terendah satu sebagai berikut:

Sangat baik/sangat puas : skor 5
 Baik/puas : skor 4
 Cukup baik/cukup puas : skor 3
 Kurang baik/kurang puas : skor 2
 Tidak baik/tidak puas : skor 1

Langkah pengolahan data yang dilakukan penulis sebagai berikut:

- 1) Membuat tabulasi data skor jawaban responden tentang tingkat kinerja dan tingkat harapan
- 2) Melakukan perhitungan skor maupun persentase jawaban responden dan memberi interpretasi secara rasional.
 Untuk mengukur tingkat kepuasan menurut Nasution (2001:57) menggunakan analisis tingkat harapan dan tingkat kinerja (*informance—performance analysis*) dengan cara
 - a. Menghitung tingkat kesesuaian yang menentukan urutan prioritas peningkatan faktor-faktor (indikator) yang memengaruhi kepuasan mahasiswa dengan rumus sebagai berikut:

$$Tk_1 = \frac{X_1}{Y_1} \times 100\%$$

Di mana:

Tk_1 = tingkat kesesuaian responden

X_1 = skor penilaian kinerja

Y_1 = skor penilaian harapan

- b. Menghitung setiap faktor (indikator) yang memengaruhi kepuasan mahasiswa dengan rumus sebagai berikut:

dan

Di mana:

X = skor rerata tingkat

kinerja

Y = skor rerata tingkat

kepentingan

n = jumlah responden

- 3) Membandingkan hasil analisis tingkat kesesuaian (*informance—performance analysis*) dan memberikan interpretasi secara rasional.
- 4) Menganalisis hasil *informance—performance analysis* dengan diagram Kartesius. Diagram Kartesius adalah bagan yang dibagi atas empat bagian dengan dibatasi dua garis yang berpotongan tegak lurus pada titik (x,y). X adalah rerata skor tingkat kinerja dan y adalah rerata skor tingkat harapan(y) yang diperoleh dari rerata total hasil jawaban responden.

Diagram 2
Diagram Kartesius

Harapan

Y	A Prioritas utama Sangat penting dan tidak puas	B Prioritas prestasi Sangat penting dan sangat puas
	C Prioritas rendah Kurang penting dan kurang puas	D Berlebihan Kurang penting dan sangat puas

X
Kinerja

Sumber: Nasution, 2001: 59.

3. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan data primer hasil survei terhadap kepuasan mahasiswa terhadap Kinerja Dosen (Studi Kasus pada Universitas Islam “45”, Bekasi).

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa aktif Unisma diri dari tujuh Fakultas: Fakultas Komunikasi, Bahasa, dan Sastra (FKSB) 158 orang, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (Fisip) 309 orang, Fakultas Pertanian (Faperta) 44 orang, Fakultas Ekonomi (FE) 691 Orang, Fakultas Teknik (FT) 764 orang, Fakultas Agama Islam (FAI) 377 orang, dan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) 1901 orang. sehingga populasinya sebanyak 4.244 orang (data akhir tahun akademik 2013/2014, September 2014). Sampel penelitian diambil dari populasi menggunakan rumus Slovin dengan standar *error* 0,1 sehingga diperoleh jumlah

sampel penelitian sebanyak 98 mahasiswa.

Jawaban mahasiswa yang layak terhadap kuesioner selanjutnya, dijadikan sampel.

1. Kriteria kelayakan sebagai berikut: Pertanyaan dalam kuesioner dijawab seluruhnya (terisi penuh).
2. Pertanyaan dijawab dengan benar (tidak ada pertanyaan yang berisi dua pertanyaan yang berisi dua jawaban atau lebih).

Kepuasan mahasiswa dapat diketahui dari selisih antara kinerja pelayanan dengan harapan (tingkat kepentingan/kebutuhan). Apabila kinerja melampaui harapan, mahasiswa puas, sedangkan jika kinerja lebih rendah dari harapan maka kepuasannya rendah. Tingkat kepuasan dapat juga diukur dengan menghitung Tingkat Kesesuaian dengan cara membagi tingkat kinerja dengan tingkat harapan dikali 100%. Apabila tingkat kesesuaian lebih dari 100%, dikatakan puas, sedangkan jika kurang dari 100% dikatakan belum puas.

Secara keseluruhan rerata tingkat kesesuaian kinerja dosen adalah 97,33%. Hal ini berarti kinerja tersebut belum memenuhi harapan mahasiswa karena kurang dari 100%. Tingkat kesesuaian yang paling tinggi telah memenuhi harapan mahasiswa sebesar 102,52% yaitu perihal Kewibawaan sebagai pribadi dosen. Hal ini karena dosen-dosen di Unisma tegas dalam peraturan/janji dengan mahasiswa. Sementara, tingkat

kesesuaian yang paling rendah sebesar 92,10% yaitu Kemampuan menghidupkan suasana kelas. Jadi, mahasiswa menganggap bahwa sebagian dosen di Unisma belum dapat menghidupkan suasana kelas.

Secara umum kinerja dosen di Unisma belum sepenuhnya sesuai dengan yang diharapkan mahasiswa karena dari 28 atribut ada 23 atribut yang nilai kesesuaiannya lebih kecil dari 100%. Sementara 5 atribut telah memenuhi harapan mahasiswa karena tingkat kesesuaiannya lebih/sama dengan 100% yaitu “Kewibawaan sebagai pribadi dosen” (102,52%), “Kesesuaian materi ujian dan/atau tugas dengan tujuan mata kuliah” (101,30%), “Kemampuan menyampaikan pendapat” (101,28%), “Kemampuan menggunakan beragam teknologi komunikasi” (100,81%), dan “Mudah bergaul di kalangan sejawat, karyawan, dan mahasiswa (100%).

Tabel 1
Tingkat Kesesuaian Kinerja Dosen Unisma

Nomor dan Pernyataan	Kinerja (X)	Harapan (Y)	Tingkat Kesesuaian X:Yx100%	\bar{x}	\bar{y}
A. Komentensi Pedagogik					
1. Kesiapan memberikan kuliah dan/atau praktik/praktikum	373	379	98,42%	3,81	3,87
2. Keteraturan dan ketertiban penyelenggaraan perkuliahan	339	360	94,17%	3,46	3,67
3. Kemampuan menghidupkan suasana kelas	338	367	92,10%	3,45	3,74
4. Kejelasan penyampaian materi dan jawaban terhadap pertanyaan di kelas	357	369	96,75%	3,64	3,77
5. Pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran	358	372	96,24%	3,65	3,80
6. Keanekaragaman cara pengukuran hasil belajar	331	351	94,30%	3,38	3,58
7. Pemberian umpan balik terhadap tugas	353	367	96,19%	3,60	3,74
8. Kesesuaian materi ujian dan/atau tugas dengan tujuan mata kuliah	389	384	101,30%	3,97	3,92
9. Kesesuaian nilai yang diberikan dengan hasil belajar	356	380	93,69%	3,63	3,88
B. Kompetensi Profesional					
10. Kemampuan menjelaskan pokok bahasan/topik secara tepat	366	370	98,92%	3,73	3,78
11. Kemampuan memberi contoh relevan dari konsep yang diajarkan	355	369	96,21%	3,62	3,77
12. Kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topik yang diajarkan dengan bidang/topik lain	354	374	94,65%	3,61	3,82
13. Kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topik yang diajarkan dengan konteks kehidupan	369	384	96,09%	3,77	3,92
14. Penguasaan akan isu-isu mutakhir dalam bidang yang diajarkan	349	372	93,82%	3,56	3,80
15. Penggunaan hasil-hasil penelitian untuk meningkatkan kualitas perkuliahan	353	366	96,45%	3,60	3,73
16. Pelibatan mahasiswa dalam penelitian/kajian dan/atau pengembangan/rekayasa/desain	340	357	95,24%	3,47	3,64

yang dilakukan dosen					
17. Kemampuan menggunakan beragam teknologi komunikasi	374	371	100,81%	3,82	3,79
C. Kompetensi Kepribadian					
18. Kewibawaan sebagai pribadi dosen	407	397	102,52%	4,15	4,05
19. Kearifan dalam mengambil keputusan	376	384	97,92%	3,84	3,92
20. Menjadi contoh dalam bersikap dan berperilaku	378	379	99,74%	3,86	3,87
21. Satunya kata dan tindakan	370	375	98,67%	3,78	3,83
22. Kemampuan mengendalikan diri dalam berbagai situasi dan kondisi	368	369	99,73%	3,76	3,77
23. Adil dalam memperlakukan mahasiswa	346	360	96,11%	3,53	3,67
D. Kompetensi Sosial					
24. Kemampuan menyampaikan pendapat	395	390	101,28%	4,03	3,98
25. Kemampuan menerima kritik, saran, dan pendapat orang lain	371	381	97,38%	3,79	3,89
26. Mengenal dengan baik mahasiswa yang mengikuti kuliahnya	378	388	97,42%	3,86	3,96
27. Mudah bergaul di kalangan sejawat, karyawan, dan mahasiswa	376	376	100%	3,84	3,84
28. Toleransi terhadap keberagaman mahasiswa	392	395	99,24%	4,00	4,03
Rerata			97,33%	3,72	3,82

Kompetensi Pedagogik dalam kinerja dosen dicerminkan oleh sembilan atribut yaitu atribut 1 sampai dengan 9.

Kompetensi pedagogik rerata 95,91%, persentase yang tertinggi pada Kesesuaian materi ujian dan/atau tugas dengan tujuan mata kuliah (101,30%), sedangkan yang terendah pada atribut

Kemampuan menghidupkan suasana kelas (92,10%). Dalam konteks ini, untuk perbaikan di masa yang akan datang, dosen Unisma disarankan lebih memperhatikan dan membangkitkan suasana kelas.

Tabel 2
Kompetensi Pedagogik Dosen Unisma

No.	Pernyataan/atribut Kompetensi Pedagogik Dosen Unisma	Kinerja (X)	Harapan (Y)	Tingkat Kesesuaian $X:Y \times 100\%$
8	Kesesuaian materi ujian dan/atau tugas dengan tujuan mata kuliah	389	384	101,30%
1	Kesiapan memberikan kuliah dan/atau praktik/praktikum	373	379	98,42%
4	Kejelasan penyampaian materi dan jawaban terhadap pertanyaan di kelas	357	369	96,75%
5	Pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran	358	372	96,24%
7	Pemberian umpan balik terhadap tugas	353	367	96,19%
6	Keanekaragaman cara pengukuran hasil belajar	331	351	94,30%
2	Keteraturan dan ketertiban penyelenggaraan perkuliahan	339	360	94,17%
9	Kesesuaian nilai yang diberikan dengan hasil belajar	356	380	93,69%
3	Kemampuan menghidupkan suasana kelas	338	367	92,10%
	Rerata Kompetensi Pedagogik			95,91%
	Jumlah responden			98

Kompetensi Profesional Dosen dicerminkan oleh delapan atribut yaitu atribut 10 sampai dengan 17.

Atribut Kompetensi Profesional yang pertama adalah kemampuan menjelaskan pokok bahasan/topik secara tepat. Dosen harus dapat memberikan

Kompetensi profesional rerata 96,52%, persentase yang tertinggi pada Kemampuan menggunakan beragam teknologi komunikasi (100,81%), sedangkan yang terendah pada atribut Penguasaan akan isu-isu mutakhir dalam bidang yang

materi/pokok bahasan secara tepat sesuai dengan tujuan mata kuliah yang diberikan. Dari 98 responden yang diteliti diperoleh hasil tingkat kesesuaian sebesar 98,92%. Mahasiswa masih belum puas karena masih ada dosen yang agak menyimpang dari pokok bahasan.

diajarkan (93,82%). Dalam konteks ini, untuk perbaikan di masa yang akan datang, dosen

Unisma disarankan lebih menguasai isu-isu mutakhir khususnya dalam bidang ilmu yang diajarkan.

Tabel 3
Kompetensi Profesional Dosen Uni

No.	Pernyataan/atribut Kompetensi Profesional Dosen Unisma	Kinerja (X)	Harapan (Y)	Tingkat Kesesuaian $X:Y \times 100\%$
17	Kemampuan menggunakan beragam teknologi komunikasi	374	371	100,81%
10	Kemampuan menjelaskan pokok bahasan/topik secara tepat	366	370	98,92%
15	Penggunaan hasil-hasil penelitian untuk meningkatkan kualitas perkuliahan	353	366	96,45%
11	Kemampuan memberi contoh relevan dari konsep yang diajarkan	355	369	96,21%
13	Kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topik yang diajarkan dengan konteks kehidupan	369	384	96,09%
16	Pelibatan mahasiswa dalam penelitian/kajian dan atau pengembangan/rekayasa/desain yang dilakukan dosen	340	357	95,25%
12	Kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topik yang diajarkan dengan bidang/topik lain	354	374	94,65%
14	Penguasaan akan isu-isu mutakhir dalam bidang yang diajarkan	349	372	93,82%
	Rerata Daya Tanggap			96,52%
	Jumlah responden			98

Kompetensi kepribadian dosen Unisma yang tercermin dalam enam atribut (dari atribut 18 sampai dengan 23).

Rerata tingkat kesesuaian 99,11%. Sementara tingkat kesesuaian tertinggi pada atribut 18, yaitu

Kewibawaan sebagai pribadi dosen (102,52%) dan atribut yang terendah pada atribut 23 yaitu Adil dalam memperlakukan mahasiswa (96,11%). Tampak bahwa mahasiswa mengharapkan dosen adil dalam memperlakukan mahasiswa

Tabel 4
Kompetensi Kepribadian Dosen Unisma

No.	Pernyataan/atribut Kompetensi Kepribadian Dosen Unisma	Kinerja (X)	Harapan (Y)	Tingkat Kesesuaian $X:Y \times 100\%$
18	Kewibawaan sebagai pribadi dosen	407	397	102,52%
20	Menjadi contoh dalam bersikap dan berperilaku	378	379	99,74%
22	Kemampuan mengendalikan diri dalam berbagai situasi dan kondisi	368	369	99,73%
21	Satunya kata dan tindakan	370	375	98,67%
19	Kearifan dalam mengambil keputusan	376	384	97,92%
23	Adil dalam memperlakukan mahasiswa	346	360	96,11%
	Rerata Keyakinan/Jaminan			99,11%
	Jumlah responden			98

Kompetensi Sosial dari Kinerja Dosen Unisma dicerminkan oleh lima atribut yaitu atribut 24 sampai dengan 28.

Dari 98 responden yang diteliti, secara keseluruhan dapat dilihat bahwa tingkat kesesuaian Kompetensi Sosial Dosen Unisma rerata 99,06%, persentase yang

tertinggi pada Kemampuan menyampaikan pendapat (101,28%). Sementara, atribut yang terendah pada atribut Kemampuan menerima kritik, saran, dan pendapat orang lain (97,38%). Diharapkan dosen-dosen bersedia menerima kritik, saran, dan pendapat orang lain untuk memperbaiki diri

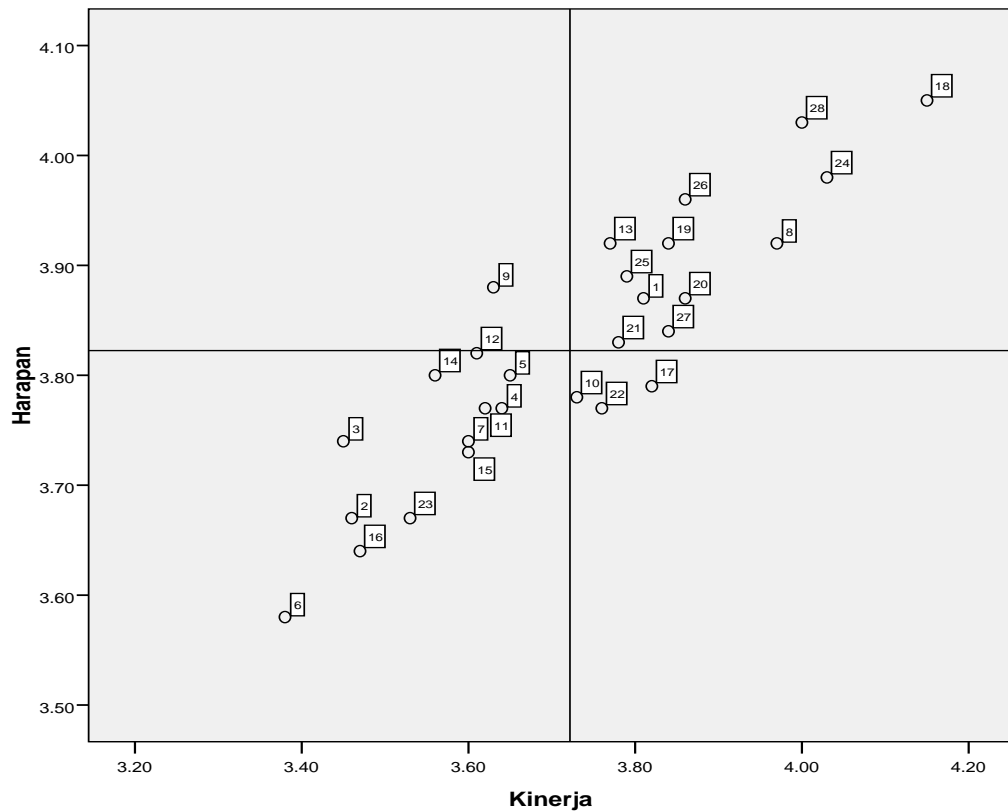
Tabel 5
Kompetensi Sosial Dosen Unisma

No.	Pernyataan/atribut Kompetensi Sosial Dosen Unisma	Kinerja (X)	Harapan (Y)	Tingkat Kesesuaian $X:Y \times 100\%$
24	Kemampuan menyampaikan pendapat	395	390	101,28%
27	Mudah bergaul di kalangan sejawat, karyawan, dan mahasiswa	376	376	100%
28	Toleransi terhadap keberagaman mahasiswa	392	395	99,24%
26	Mengenal dengan baik mahasiswa yang mengikuti kuliahnya	378	388	97,42%
25	Kemampuan menerima kritik, saran, dan pendapat orang lain	371	381	97,38%
	Rerata			99,06%
	Jumlah responden			98

Diagram Kartesius digunakan untuk mengetahui atau melihat posisi penempatan data kinerja dosen

Unisma yang telah dianalisis pada bagian sebelumnya dalam bentuk yang lebih mudah

Diagram 3
Diagram Kartesius dari Faktor-faktor yang Memengaruhi
Kepuasan Mahasiswa atas Kinerja Dosen Unisma



Faktor-faktor atau atribut yang berada di kuadran A (prioritas utama) adalah atribut 9. Untuk memperbaiki kinerja pelayanan, dosen sebaiknya mengutamakan pelayanan di kuadran A karena pada kuadran ini mahasiswa menganggap penting (di atas 3,82), sedangkan pelaksanaannya masih belum memuaskan. (di bawah 3,72). Faktor yang perlu diperhatikan adalah atribut 9: Kesesuaian nilai yang diberikan dengan hasil belajar (3,63 : 3,88).

Kuadran B menunjukkan tingkat pelayanan yang perlu dipertahankan (di atas 3,82) oleh

dosen Unisma karena telah sesuai dengan yang diharapkan/dibutuhkan mahasiswa (di atas 3,72). Atribut yang berada pada kuadran B yang harus dipertahankan (prioritas prestasi) karena sudah memuaskan mahasiswa, yaitu:

1. Atribut 18: Kewibawaan sebagai pribadi dosen (4,15 : 4,05)
2. Atribut 24: Kemampuan menyampaikan pendapat (4,03 : 3,98)
3. Atribut 8 : Kesesuaian materi ujian dan/tugas dengan tujuan mata kuliah (3,97 : 3,92)

4. Atribut 20: Menjadi contoh dalam bersikap dan berperilaku (3,86 : 3,87)
 5. Atribut 28: Toleransi terhadap keberagaman mahasiswa (4,00 : 4,03)
 6. Atribut 21: Satunya kata dan tindakan (3,78: 3,83)
 7. Atribut 1 : Kesiapan memberikan kuliah dan/atau praktik/praktikum (3,81 : 3,87)
 8. Atribut 19: Kearifan dalam mengambil keputusan (3,84 : 3,92)
 9. Atribut 26: Mengenal dengan baik mahasiswa yang mengikuti kuliahnya (3,86 : 3,962)
 10. Atribut 27: Mudah bergaul di kalangan sejawat, karyawan dan mahasiswa (3,84 : 3,94)
 11. Atribut 25: Kemampuan menerima kritik, saran dan pendapat orang lain (3,79 : 3,89)
 12. Atribut 13: Kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topik yang diajarkan dengan konteks kehidupan (3,77 : 3,92)
- Atribut pada kuadran ini tidak menjadi prioritas karena mahasiswa menganggap kurang butuh/penting. Kinerja dosen juga biasa-biasa saja. Faktor-faktor yang berada pada kuadran C (prioritas rendah), yaitu:
1. Atribut 4 : Kejelasan penyampaian materi dan jawaban terhadap pertanyaan di kelas (3,64 : 3,77)
 2. Atribut 7 : Pemberian umpan balik terhadap tugas (3,60 : 3,74)
 3. Atribut 23: Adil dalam memperlakukan mahasiswa (2,53 : 3,67)
 4. Atribut 5 : Pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran (3,65 : 3,80)
 5. Atribut 11: Kemampuan topik contoh relevan dari konsep yang diajarkan (3,62 : 3,77)
 6. Atribut 16: Pelibatan mahasiswa dalam penelitian/kajian dan/atau pengembangan/rekayasa/desa in yang dilakukan dosen (3,47 : 3,64)
 7. Atribut 6 : Keanekaragaman cara pengukuran hasil belajar (3,38 : 3,58)
 8. Atribut 12: Kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topik yang diajarkan dengan bidang/topik lain (3,61 : 3,82)
 9. Atribut 2 : Keteraturan dan ketertiban penyelenggaraan perkuliahan (3,46 : 3,67)
 10. Atribut 15: Penggunaan hasil-hasil penelitian untuk meningkatkan kualitas perkuliahan (3,60 : 3,73)
 11. Atribut 14 : Penguasaan akan isu-isu mutakhir dalam bidang yang diajarkan (3,56 : 3,80)
 12. Atribut 3 : Kemampuan menghidupkan suasana kelas (3,45 : 3,74)
- Atribut yang berada pada kuadran D (berlebihan) kurang dibutuhkan karena dianggap tidak penting bagi mahasiswa. Namun, pelaksanaannya dilakukan dengan baik oleh dosen Unismai. Atribut tersebut adalah

1. Atribut 17 : Kemampuan menggunakan beragam teknologi komunikasi (3,82 : 3,79)
2. Atribut 22: Kemampuan mengendalikan diri dalam berbagai situasi dan kondisi (3,76 : 3,77)
3. Atribut 10 : Kemampuan menjelaskan pokok bahasan/topik secara tepat (3,73 : 3,78)
4. Simpulan
Berdasarkan uraian pada hasil penelitian dan pembahasan disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:
 - a. Secara umum kinerja dosen belum sepenuhnya sesuai dengan harapan mahasiswa karena nilai tingkat kesesuaiannya 97,33% lebih kecil dari 100%.
 - b. Mahasiswa menilai kinerja yang tertinggi (4,15) pada “kewibawaan sebagai pribadi dosen”, sedangkan yang terendah (3,38) pada “keanekaragaman cara pengukuran hasil belajar”.
 - c. Nilai tingkat kesesuaian yang tertinggi 102,52% pada “kewibawaan sebagai pribadi dosen”, sedangkan tingkat kesesuaian yang terendah 92,10% pada “kemampuan menghidupkan suasana kelas”.
 - d. Urutan tingkat kesesuaian dari yang tertinggi sampai dengan yang terendah adalah aspek Kompetensi Kepribadian (99,11%), Kompetensi Sosial (99,06%), Kompetensi Profesional (96,52%), dan Kompetensi Pedagogik (95,91%).
- e. Berdasarkan analisis *Importance+Performance* (Diagram Kartesius) atribut yang masuk dalam tiap-tiap kuadran sebagai berikut: Kuadran A (atribut 9); Kuadran B (atribut 18,24, 8, 20, 28, 21, 1, 19,26, 27, 25, dan 13); Kuadran C (atribut 4, 7, 23, 5, 11, 16, 6, 12, 2, 15, 14, dan 3); dan Kuadran D (atribut 17, 22, dan 10).
5. Saran
Berdasarkan urutan tingkat kesesuaian yang paling rendah adalah Kompetensi Pedagogik (95,91%), berarti dosen Unisma sebaiknya mengutamakan kinerja yang berada pada aspek Kompetensi Pedagogik tersebut seperti:
 - a. Kemampuan menghidupkan suasana kelas (92,10%)
 - b. Kesesuaian nilai yang diberikan dengan dengan hasil belajar (93,69%)
 - c. Keteraturan dan ketertban penyelenggaraan perkuliahan (94,17%)
 - d. Keanekaragaman cara pengukuran hasil belajar (94,20%)
 - e. Pemberian umpan balik terhadap tugas (96,19%)
 - f. Pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran (96,24)
 - g. Kejelasan penyampaian materi dan jawaban terhadap pertanyaan di kelas (96,75)
 - h. Kesiapan memberikan kuliah dan/atau praktik/praktikum (98,42)

i. Kesesuaian materi ujian dan/atau tugas dengan tujuan mata kuliah (101,30)

Berdasarkan analisis *Importance-Performance* (Diagram Kartesius), dosen Unisma sebaiknya mengutamakan kinerja/pelayanan yang berada pada Kuadran A karena pada kuadran tersebut mahasiswa menganggap pelayanan tersebut penting/dibutuhkan (di atas 3,82), sedangkan tingkat pelaksanaannya masih belum memuaskan di bawah (3,72). Faktor yang perlu diperhatikan adalah atribut 9: Kesesuaian nilai yang diberikan dengan hasil belajar (3,63 : 3,88)

Tjiptono, Fandy. 1997. *Strategi Pemasaran*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Tjiptono, Fandy dan Gregorius Chandra. 2005. *Service, Quality & Satisfaction*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Umar, Husein. 2005. *Riset Pemasaran dan Perilaku Konsumen*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Dorothea W. 1999. *Manajemen Kualitas*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Jasfar, Farida. 2005. *Manajemen Jasa Pendekatan Terpadu*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Mutis dan Vincent Gaspersz. 2004. *Manajemen Kualitas: Penerapan Konsep-konsep Kualitas dalam Manajemen Bisnis*. Jakarta: PT Gramedia Utama.
- Nasution, M.N. 2001. *Manajemen Kualitas Terpadu*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Setiadi, dkk. 2011. "Pedoman Sertifikasi Pendidikan untuk Dosen, Penilaian Portofolio". Buku II. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Supranto, J. 2006. *Pengukuran Tingkat Kepuasan Pelanggan untuk Meningkatkan Pangsa Pasar*. Jakarta: Rineka Cipta.

ANALISIS SIKAP DAN PERILAKU MASYARAKAT TERHADAP PELAKSANAAN PROGRAM BANK SAMPAH

(Studi Kasus Masyarakat Kelurahan Bahagia Bekasi Utara)

Kurniawati Mulyanti, A Fachrurozi

Dosen Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Islam “45”

Bekasi

Abstract

This study aims to determine how the attitudes and behavior of people in the Village of Bahagia, North Bekasi against Bank Sampah Program Implementation in village Bahagia. This study used quantitative descriptive research method in which researchers will explain or describe public attitudes Bahagia Village North Bekasi, on the implementation of Bank Sampah Program in the Environment village Bahagia.

This study used primary data by collecting data through questionnaires to 67 respondents that people in the Bahagia village, North Bekasi who follow the customer in the Sampah Bank in RW 45 Village Bahagia. Data were processed using descriptive statistical analysis to determine the public's attitude Bahagia Village North Bekasi on the implementation of the Bank Sampah Program. From the results of the average score of respondents about public attitudes confidence in the attributes of 0.74 which means that the public attitude of society Bahagia village good attitude towards the implementation of the existing Bank Sampah program such village. While based on the scores for variables Behavior of 0.66 (positive) means showing the behavior of people in the Bahagia village good or positive to the presence of Bank Sampah in its environment. From the discussion, it can be known factors - factors that need to be fixed for the implementation of the next program to the Bank Sampah. So need a better effort for the implementation of the Bank Sampah program.

Key word: *Attitudes, Behavior, Bank Sampah Program*

PENDAHULUAN

Sampah merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dari kehidupan manusia. Bagi manusia sampah dapat membawa dampak yang buruk pada kondisi kesehatan manusia jika tidak dikelola dengan baik. Bila sampah dibuang secara sembarangan atau ditumpuk tanpa ada pengelolaan yang baik, maka akan menimbulkan berbagai dampak kesehatan yang serius.

Beberapa penyakit dapat ditimbulkan karena binatang yang hidup dalam tumpukan sampah. Lalat merupakan binatang yang suka hidup ditempat – tempat kotor seperti tumpukan sampah dapat menjadi penyebab penyakit diare. Lalat yang hidup ditempat yang kotor membawa kuman bakteri penyebab diare. Tikus dapat membawa bibit penyakit pes, leptospirosis dan salmonellosis. Sedangkan serangga (lalat, kecoa, lipas, kutu) dapat membawa berbagai bakteri yang menyebabkan penyakit disentri dan diare.

Sampah yang semula identik dengan dampak negative yang ditimbulkannya, perlu dicarikan jalan keluar atau ada inovasi yang merubah dari yang bersifat negative menjadi bersifat positif. Salah satu upaya yang dilakukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup untuk menangani sampah dengan membuat bank Sampah.

Ada enam tujuan penting mengapa program Bank Sampah ini di gulirkan:

1. Menjadikan lingkungan bersih dan sehat
2. Menjadikan sampah bisa dikelola dengan baik dan tersistem
3. Meningkatkan perekonomian keluarga
4. Menumbuhkan semangat bangun kampung dan kekeluargaan
5. Melahirkan produk binaan yang diunggulkan di daerah tersebut

TUJUAN PENELITIAN

1. Proses penyelenggaraan bank sampah di Kelurahan Bahagia Kecamatan Bekasi Utara
2. Untuk mengetahui sikap masyarakat di Kelurahan Bahagia terhadap keberadaan bank sampah
3. Untuk mengetahui perilaku masyarakat terhadap keberadaan bank sampah di kelurahan Bahagia, Kecamatan Bekasi Utara
4. Untuk mengetahui tingkat konsistensi antara sikap dan perilaku masyarakat terhadap keberadaan bank sampah di Kelurahan Bahagia Bekasi utara

Tujuan dibangunnya bank sampah sebenarnya bukan bank sampah itu sendiri. Bank sampah adalah strategi untuk membangun kepedulian masyarakat agar untuk mendapatkan manfaat ekonomi langsung dari sampah.

Bank sampah juga dapat dijadikan solusi untuk mencapai pemukiman yang bersih dan nyaman bagi warganya.

Bagaimana pelaksanaan program sampah dan sikap serta perilaku masyarakat terhadap keberadaan bank sampah menjadi penting untuk diketahui, karena pengurus bank sampah perlu meningkatkan jumlah nasabah setiap tahunnya.

LANDASAN TEORI

Perilaku konsumen merupakan aktivitas individu konsumen secara fisik yang melibatkan tiga proses. Pertama, proses mengevaluasi, yaitu tindakan yang dilakukan konsumen dalam mengevaluasi produk/jasa baik sebelum membeli maupun setelah menggunakan. Kedua, proses memperoleh, yaitu bagaimana tindakan yang dilakukan konsumen dalam memperoleh informasi dan pengambilan keputusan pembelian atas produk/jasa. Ketiga, proses menggunakan, yaitu bagaimana tindakan yang dilakukan konsumen selama menggunakan produk/jasa yang dibeli.

Menurut Kotler (2009:153) mengemukakan perilaku pembelian dipengaruhi oleh banyak faktor budaya, sosial, pribadi, dan psikologis. Pilihan pembelian seorang konsumen menurut Kotler (2009:161) dipengaruhi oleh empat faktor psikologis utama, yaitu:

a. Motivasi

Konsumen mempunyai banyak kebutuhan pada waktu tertentu, baik bersifat biogenis atau psikogenis. Suatu kebutuhan akan menjadi motif jika didorong hingga mencapai tingkat intensitas yang memadai. Motif merupakan kebutuhan yang

cukup mendorong konsumen untuk bertindak. Dengan memuaskan kebutuhan, ketegangan akan berkurang. Motivasi dapat diartikan sebagai pemberi daya penggerak yang menciptakan kegairahan seseorang agar mau bekerjasama, bekerja efektif dan terintegrasi dengan segala upaya untuk mencapai kepuasan. Kebutuhan atau motif diaktifkan ketika ada ketidakcocokan yang memadai antara keadaan aktual dengan keadaan yang diinginkan. Konsumen selalu dihadapkan pada persoalan biaya atau pengorbanan yang akan dikeluarkan serta seberapa penting produk yang dibutuhkan dan diinginkan. Karena itu, konsumen akan dihadapkan pada persoalan motivasi atau pendorong.

b. Persepsi

Konsumen yang termotivasi akan siap untuk bertindak. Bagaimana konsumen termotivasi bertindak akan dipengaruhi persepsinya terhadap situasi tertentu. Persepsi tidak hanya bergantung pada rangsangan fisik, tetapi juga rangsangan yang berhubungan dengan lingkungan sekitar dan keadaan individu konsumen. Beberapa definisi persepsi menurut para ahli sebagai berikut:

Persepsi menurut Sutisna dalam Bilson Simamora (2001:62) adalah proses bagaimana stimuli-stimuli itu diseleksi, diorganisasi, dan diinterpretasikan. Persepsi menurut Kotler (2009:164) adalah proses yang digunakan seseorang individu untuk memilih, mengorganisasi, dan menginterpretasikan masukan informasi guna menciptakan gambaran yang memiliki arti. Persepsi menurut Kotler ini

(2009:102) dapat didefinisikan sebagai proses, dengan mana orang menyeleksi, mengorganisasi, dan menginterpretasikan stimuli ke dalam suatu gambaran dunia yang berarti dan menyeluruh.

c. Pembelajaran

Ketika seorang konsumen bertindak, sebenarnya sedang belajar. Pembelajaran Kotler (2009:165) meliputi perubahan dalam perilaku seseorang yang timbul dari pengalamannya. Sebagian besar perilaku konsumen merupakan hasil belajar.

d. Keyakinan dan sikap

Melalui bertindak dan belajar, konsumen mendapatkan keyakinan dan sikap. Hal ini kemudian mempengaruhi perilakunya. Keyakinan (*belief*) merupakan pemikiran deskriptif yang dianut konsumen tentang suatu hal. Keyakinan akan membentuk citra produk dan merek, dan konsumen akan bertindak berdasarkan citra dan merek. Sikap (*attitude*) menurut Kotler (2009:167) adalah evaluasi, perasaan emosional, dan kecenderungan tindakan yang menguntungkan atau tidak menguntungkan dan bertahan lama dari seseorang terhadap objek atau gagasan. Konsumen mempunyai sikap terhadap semua hal. Sikap menempatkan seorang konsumen dalam sebuah kerangka pemikiran yang menyukai atau tidak menyukai objek, bergerak mendekati atau menjauhi objek. Sikap menyebabkan konsumen berperilaku secara cukup konsisten terhadap objek serupa. Setelah sikap terbentuk, akan tersimpan dalam memori jangka panjang konsumen. Pada keadaan

ini, konsumen menggunakan sikap untuk membantunya berinteraksi lebih efektif dengan lingkungannya.

Sikap merupakan konsep paling penting dalam studi perilaku konsumen. Menurut Schiffman dan Kanuk yang dikutip oleh Bilson Simamora(2004) bahwa sikap adalah ekspresi perasaan (*inner feeling*) yang mencerminkan apakah seseorang senang atau tidak senang, suka atau tidak suka dan setuju atau tidak terhadap suatu objek. Objek yang dimaksud bisa berupa merek, layanan, pengecer, perilaku tertentu dan lain-lain.

Teori lain mengenai sikap dikemukakan oleh Fishbein. Teori ini menganggap bahwa sikap memiliki sifat multi dimensi, bukan unidimensi. Pendekatannya juga bersifat multiatribut. Artinya, sikap terhadap suatu objek sikap didasarkan pada penilaian terhadap atribut-atribut yang berkaitan dengan objek sikap tersebut. Penilaian yang dimaksud menyangkut dua hal yakni keyakinan(*belief*) bahwa suatu objek memiliki atribut tertentu. Sedangkan penilaian kedua menyangkut evaluasi terhadap atribut tersebut.

Menurut Engel yang dikutip oleh Bilson Simamora(2004) ada lima dimensi sikap. Pertama, adalah valence atau arah. Dimensi ini berkaitan dengan kecenderungan sikap, apakah positif, netral ataukah negative. Dimensi kedua, adalah ekstremitas (*extremity*), yaitu

intensitas kearah positif dan negative. Dimensi ini didasari perasaan suka atau tidak suka memiliki tingkatan-tingkatan. Misalnya seberapa suka seseorang terhadap suatu produk? Atau seberapa tidak suka seseorang terhadap suatu produk. Adanya ekremitas memungkinkan konsumen untuk membandingkan sikap. Ketiga, adalah dimensi resistensi, yaitu tingkat kekuatan sikap untuk tidak berubah. Sikap memiliki perbedaan konsistensi. Ada yang mudah berubah (tidak konsisten) ada yang sulit untuk berubah (konsisten). Dimensi keempat adalah persistensi. Dimensi ini berkaitan dengan perubahan sikap secara gradual yang disebabkan oleh waktu. Sikap tidak abadi, seiring dengan perubahan waktu sikap juga berubah. Misalnya pada saat masih muda seorang wanita punya sikap positif terhadap rok mini, namun pada saat tua sikapnya berubah menjadi negative. Dimensi kelima, adalah tingkat keyakinan (*confidence*). Dimensi ini berkaitan dengan seberapa yakin seseorang akan kebenaran sikapnya. Dimensi ini dekat hubungannya dengan perilaku. Suatu sikap yang diikuti dengan keyakinan yang tinggi, selain lebih sulit berubah, juga besar kemungkinannya diwujudkan dalam perilaku.

Model Fishbein mendalilkan bahwa maksud yang dipandang sebagai anteseden langsung dari perilaku ditentukan oleh komponen sikap atau

pribadi dan komponen normatif atau sosial. Model ini dapat diungkapkan sebagai berikut:

Untuk analisis sikap yaitu mengukur skor sikap yang terdiri dari komponen keyakinan atribut dan evaluasi atribut. Nilai skor sikap menurut Engel yang dialihbahasakan oleh Budiyono(1994:348) dihitung menggunakan formulasi sebagai berikut:

$$\text{Attitude} = \sum b_i e_i$$

Dimana:

Attitude = sikap terhadap objek

B_i =Tingkat kepercayaan bahwa objek mempunyai atribut tertentu(atribut ke – i)

e_i = Dimensi evaluative terhadap atribut ke – I yang dimiliki objek sikap.

Σ = Mengindikasikan adanya beberapa atribut yang dikenal (*salient atribut*), dimana melalui atribut – atribut tersebut kombinasi b_i dan e_i dijumlahkan.

Untuk menganalisis norma subyektif , yaitu menghitung nuilai skor norma subjektif yang terdiri dari komponen keyakinan normative dan motivasi. Nilai skor norma subyektif menurut Umar(2001:221) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SN : \sum_{i=1}^n (NBjt)(MCjt)$$

Dimana:

SN = norma Subyektif

NBj = Keyakinan normative

MCj = Motivasi konsumen

M = banyaknya referen yang relevan

Untuk melakukan analisis nilai maksud perilaku yaitu menghitung nilai skor maksud perilaku yang terdiri dari komponen sikap dan norma subyektif. Nilai skor maksud perilaku menurut Engel yang dialihbahasakan oleh Budiyanto(1994: 300) dihitung menggunakan formulasi model Fishbein sebagai berikut:

$$B \approx BI = W1 (AB) + W2 (SN)$$

$$W1 = \frac{GM AB}{GM SN}$$

GM AB

$$W2 = \frac{GM AB}{GM SN}$$

GM SN

di mana:

B = perilaku.

BI = maksud perilaku.

AB = sikap terhadap pelaksanaan perilaku B.

SN = norma subjektif

W1, W2 = bobot yang ditentukan secara empiris menggambarkan pengaruh relatif dari komponen sikap(W1) dan perilaku(W2)

GM AB = *grand mean* nilai AB.

GM AB = *grand mean* nilai SN.

Model ini mengasumsikan bahwa sikap dan pengaruh sosial tidak langsung mempengaruhi perilaku, namun melalui maksud yang langsung menentukan perilaku”.

Dalam penelitian ini, analisis sikap dan perilaku konsumen produk bank sampah menggunakan model Fishbein. Data yang dianalisis adalah data primer berupa skor hasil kuesioner dari masing-masing variabel penelitian. Langkah analisis sikap dan perilaku konsumen sebagai berikut:

1. Menghitung nilai sikap konsumen

Perhitungan nilai skor sikap konsumen yang terdiri dari komponen keyakinan atribut dan komponen evaluasi atribut menggunakan formulasi model Fishbein sebagai berikut:

$$AB = (bi) \times (ei)$$

Dimana

bi = adalah keyakinan atribut

ei = evaluasi atribut

PEMBAHASAN

Hasil kuesioner diperoleh rata-rata nilai skor keyakinan atribut (lihat tabel 4.2),sedangkan rata-rata nilai skor evaluasi atribut (lihat tabel 4.3), sehingga dengan formulasi model Fishbein tersebut dapat dihitung nilai

skor sikap konsumen dari masing-masing atribut.

a. Nilai skor keyakinan atribut tertinggi sebesar 1,1 pada atribut yaitu Keramahan dan kesopanan petugas dalam memberikan pelayanan dan menerima pengaduan konsumen. Hasil ini menunjukkan konsumen terkesan dengan keraahan petugas dalam melayani nasabah..

b. Nilai skor keyakinan atribut terendah sebesar 0,6 pada atribut 1, yaitu kenyamanan ruang tunggu. Hasil ini menunjukkan konsumen masih kurang nyaman terhadap kondisi ruang parkir dimana bank sampah itu berada.

c. Nilai skor evaluasi atribut tertinggi sebesar 1,01 pada atribut 10, yaitu Keramahan dan kesopanan petugas dalam memberikan pelayanan dan menerima pengaduan konsumen. Hasil ini menunjukkan keramahan dan kesopanan petugas memberi kesan tersendiri kepada konsumen.

d. Nilai skor evaluasi atribut terendah sebesar -0,1 pada atribut 1, yaitu ruang parkir yang kurang nyaman. Hasil ini menunjukkan bahwa ruang parkir selama ini memang kurang nyaman.

e. Perhitungan nilai skor sikap dari masing-masing atribut diperoleh nilai total skor sikap konsumen sebesar 7,74. Untuk mengetahui nilai skor sikap konsumen sebesar 7,74 berada dalam skala penilaian yang mana,

perlu dihitung terlebih dahulu skor maksimal (ideal) untuk sikap konsumen.

Menghitung nilai skor ideal sikap konsumen

Bobot skor dalam kuesioner adalah memiliki rentang skor +2 sebagai skor sangat baik dan skor – 2 sebagai skor tidak baik. Nilai skor ideal sikap dihitung melalui perkalian antara keyakinan ideal (skor +2) dengan nilai skor evaluasi atribut.

Tabel 4.5

Hasil Perhitungan Nilai skor Ideal Sikap

Atribut	Keyakinan ideal	evaluasi	Nilai sikap
	(bi)	(ei)	$AB = (b) \times (ei)$
Kenyamanan ruang tunggu	2,00	-0,1	-0,2
Fasilitas tempat parkir di tempat pelayanan	2,00	-0,2	-0,4
Kemudahan	2,00	0,46	0,9

n memperoleh petunjuk tentang informasi			2
Kemudahan prosedur pelayanan	2,00	0,99	1,98
Kemampuan dan pengetahuan petugas dalam memberikan pelayanan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan konsumen	2,00	0,43	0,86
Ketrampilan petugas dalam menangani proses pelayanan	2,00	0,4	0,8
Kecepatan dan ketanggapan petugas pelayanan	2,00	0,45	0,9
Kecepatan dalam menyelesaikan keluhan	2,00	0,42	0,82

konsumen			
Ketanggapan dalam menghadapi masalah	2,00	0,37	0,74
Keramahan dan kesopanan petugas dalam memberikan pelayanan dan menerima pengaduan konsumen	2,00	1,01	2,02
Kejujuran petugas dalam proses pembuatan berkas layanan	2,00	0,99	1,98
Kedisiplinan petugas pelayanan	2,00	0,91	1,82
Kepekaan petugas dalam menerima keluhan maupun pengaduan terhadap kebutuhan	2,00	0,96	1,92

informasi			
Memberikan perhatian secara individu kepada konsumen	2,00	0,85	1,7
jumlah			15,86

Menginterpretasikan nilai sikap konsumen

Range: Data tertinggi - data terendah

2

Range : $\frac{15,86 - 0}{2} = 7,93$

2

Berdasarkan skala penilaian sikap tersebut, maka hasil perhitungan nilai sikap konsumen sebesar 7,74 berada di antara katagori cukup (skor 0) dan katagori baik (skor 7,93) namun mendekati katagori baik. Hasil ini menunjukkan konsumen mempunyai sikap yang mendekati baik atau positif terhadap produk bank sampah. Sikap mendekati baik atau positif ini tercermin dari perasaan konsumen menyukai produk bank sampah.

Menghitung nilai norma subjektif
Perhitungan nilai skor norma subjektif yang terdiri dari komponen keyakinan normatif dan komponen

motivasi menggunakan formulasi sebagai berikut:

$$SN = \sum (NB_j) \times (MC_j)$$

Dimana

NB_j = Keyakinan Normatif

MC_j = Motivasi

Hasil kuesioner diperoleh rata-rata skor keyakinan normatif dan rata-rata skor motivasi, sehingga dengan formulasi tersebut dapat dihitung nilai skor norma subjektif dari masing-masing atribut sebagai berikut:

Atribut	K. Normatif	Motivasi	Norma Subjektif
	(NB_j)	(MC_j)	$SN = (KN_j) \times (MN_j)$
Orang tua mempengaruhi keputusan menjadi nasabah bank sampah	0,42	-0,45	-0,19
Saudara mempengaruhi keputusan menjadi	0,39	-0,07	-0,03

nasabah bank sampah			
Kelas sosial mempengaruhi keputusan menjadi nasabah bank sampah	0,91	0,71	0,65
Nilai idealisme mempengaruhi keputusan menjadi nasabah bank sampah	0,82	0,56	0,46
Teman pergaulan mempengaruhi keputusan menjadi nasabah bank sampah	0,95	0,82	0,78
Teman kerja mempengaruhi keputusan menjadi nasabah	0,67	0,52	0,35

bank sampah			
Promosi petugas mempengaruhi keputusan menjadi nasabah bank sampah	1,02	0,83	0,85
	5,18	2,92	2,87

Deskripsi hasil perhitungan nilai skor sikap konsumen sebagai berikut:

a. Nilai skor tertinggi keyakinan normatif sebesar 0,95 pada atribut 5, yaitu Teman pergaulan mempengaruhi keputusan menjadi nasabah bank sampah. Hasil ini menunjukkan faktor eksternal yang paling diharapkan konsumen dalam mendorong keputusannya untuk membeli produk peran Teman pergaulan mempengaruhi keputusan menjadi nasabah bank sampah.

b. Nilai skor terendah keyakinan normatif sebesar 0,39 pada atribut 2, yaitu Saudara mempengaruhi keputusan menjadi nasabah bank sampah. Hasil ini menunjukkan faktor eksternal yang paling tidak diharapkan konsumen dalam mendorong keputusannya untuk menjadi anggota bank sampah adalah saudara.

c. Nilai skor tertinggi motivasi sebesar 0,83 pada atribut 7, yaitu promosi petugas mempengaruhi keputusan menjadi nasabah bank sampah. Hasil ini menunjukkan faktor eksternal yang dianggap paling kuat mempengaruhi keputusan konsumen untuk menjadi anggota bank sampah adalah petugas yang melakukan promosi.

d. Nilai skor terendah motivasi sebesar 0,45 pada atribut 4, yaitu orang tua. Hal ini bisa dimaklumi karena lokasi bank sampah berada di perumahan muda, dimana penghuninya kebanyakan keluarga muda yang baru memulai rumah tangga, jadi keberadaan orang tua tidak ditempat tersebut.

Menghitung bobot pengaruh relative dari komponen sikap(w1) dan norma subyektif(w2) menggunakan formula sbb:

$$w1 = \frac{GM\ AB}{GM\ AB + GM\ SN}$$

$$w2 = \frac{GM\ SN}{GM\ AB + GM\ SN}$$

$$GM\ AB = \frac{\text{total } bi + \text{total } ei}{2 \times \text{jmlh atributnya}}$$

$$GM\ SN = \frac{\text{total } NBj + MCj}{2 \times \text{jmlh atributnya}}$$

Total rata-rata skor nilai keyakinan atribut (bi) = 12,9

Total Rata-rata skor nilai evaluasi atribut (ei) = 7,94

Total rata-rata skor nilai keyakinan normative (NBj) = 5,18

Total rata-rata skor nilai keyakinan normative (MCj) = 2,92

Jumlah atributnya untuk sikap ada 14
Jumlah atributnya untuk keyakinan normative ada 7

$$GM\ AB = \frac{12,9 + 7,94}{2 \times 14} = 0,74$$

$$GM\ SN = \frac{5,18 + 2,92}{2 \times 7} = 0,57$$

$$w1 = \frac{GM\ AB}{GM\ AB + GM\ SN} = \frac{0,74}{0,74 + 0,57} = 0,56$$

$$w2 = \frac{GM\ SN}{GM\ AB + GM\ SN} = \frac{0,57}{0,74 + 0,57} = 0,44$$

$$GM\ AB + GM\ SN = 0,74 + 0,57$$

1. Menghitung nilai maksud perilaku

Menggunakan formulasi model

Fishbein :

$$B \approx BA = w1(AB) + w2(SN)$$

$$W1 = 0,56$$

$$W2 = 0,44$$

$$AB = 0,74$$

$$SN = 0,57$$

$$\text{Sehingga : } = 0,56(0,74) + 0,44(0,57)$$

$$= 0,41 + 0,25$$

$$= 0,66$$

Hasil perhitungan nilai maksud perilaku (nilai perilaku) diperoleh nilai B = 0,66. Karena nilai perilaku (B) positif (lebih besar dari nol) maka dapat diasumsikan perilaku konsumen terhadap produk bank sampah adalah baik atau positif. Perilaku konsumen yang baik atau

positif (terutama perilaku beli) merupakan wujud dari kekuatan tawar dan sebagai salah satu keunggulan kompetitif yang sangat menentukan intensitas dan profitabilitas suatu perusahaan. Perilaku konsumen yang dimaksud bukan hanya tindakan atau perilaku ketika menjadi anggota nasabah bank sampah (proses konsumsi), namun juga menyangkut perilaku sebelum membeli produk (proses pembelian) dan perilaku setelah membeli produk (proses pascabeli). Pengetahuan tentang perilaku konsumen ini penting bagi perusahaan untuk menciptakan cara efektif guna memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen, membangun komunikasi yang efektif, dan mempengaruhi konsumen.

1. Hasil analisis sikap konsumen menunjukkan konsumen memiliki sikap mendekati baik atau positif terhadap produk bank sampah (nilai skor sikap konsumen = 7,74), di mana atribut Keramahan dan kesopanan petugas dalam memberikan pelayanan dan menerima pengaduan konsumen, dan lainnya mendapatkan skor tertinggi yakni 1,1. Sedangkan atribut keyamana ruang parkir dianggap paling tidak memuaskan bagi konsumen (nilai skor tertinggi = -0,45). Faktor eksternal yang dianggap paling kuat mempengaruhi keputusan beli adalah petugas promosi bank sampah kerja (nilai skor tertinggi = 0,95), sedangkan

faktor eksternal yang dianggap paling lemah mempengaruhi keputusan beli adalah orang tua (nilai skor terendah = -0,45).

2. Hasil analisis maksud perilaku (nilai perilaku) menunjukkan konsumen memiliki perilaku baik atau positif terhadap produk bank sampah (nilai B = 0,66 atau positif).

3. Hasil analisis sikap dan perilaku konsumen menunjukkan adanya konsistensiantara sikap dan perilaku konsumen terhadap produk bank sampah, yaitu konsumen memiliki sikap mendekati baik atau positif (nilai skor sikap konsumen = 7,74) yang mengarahkan pada tindakan atau perilaku konsumen yang baik atau positif terhadap produk bank sampah (nilai B = 0,66 atau positif).

SARAN

Berdasarkan simpulan hasil penelitian dan pembahasan tentang analisis sikap dan perilaku konsumen terhadap produk bank sampah, maka saran yang dapat disampaikan kepada Manajemen Bank sampah RW 45 adalah dengan menambah petugas keamanan untuk parkir. Serta lebih mengaktifkan promosi karena faktor promosi sangat berpengaruh terhadap minat anggota nasabah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arikunto, Soeharsimi. 2004. *Prosedur Penelitian: Suatu*

- Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi V. Jakarta: PT Rineka Cipta.
2. Buchari, Alma. 2005. *Manajemen Pemasaran dan Pemasaran Jasa*. Cetakan Ketujuh. Edisi Revisi. Bandung: Alfabeta.
 3. Dalimunthe, Rita dkk, 2008, Analisis Persepsi Pasien Partikular tentang Kualitas Pelayanan terhadap Tingkat Loyalitas di Ruang rawat Inap RS Malahayati Medan Tahun 2007, *Jurnal Manajemen Bisnis*. Medan.
 4. Hakim, Mohammad Aziz, 2008, Respon Masyarakat Terhadap Aktivitas Community Relations Wana Wisata Coban Rondo(studi pada Masyarakat desa Pandesari Kecamatan Pujon Kabupaten Malang). UMM, Malang.
 5. Hidayati, 2009. Analisis Pengaruh Persepsi Konsumen terhadap Atribut Merek dengan Keputusan Membeli (Studi Kasus Indomie Goreng)”. UPN Veteran, Jakarta.
 6. Hasan, Iqbal. 2008. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Cetakan Ketiga. Jakarta: Bumi Aksara.
 7. Kadarin Wastuti, 2010, Analisis Respon Masyarakat Badegan terhadap Siaran Dakwah KH Mabarun di Radio Persatuan Bantul, IAIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
 8. Kotler, Philip dan Kevin Lane Keller. 2009. *Manajemen Pemasaran*. Edisi 12. Jilid 1. Alih Bahasa Benyamin Molan. Jakarta: Macanan Jaya Cemerlang.
 9. Lupiyoadi, Rambat dan A. Hamdani. 2006. *Manajemen Pemasaran Jasa*. Jakarta: Salemba Empat
 10. Mohammad Aziz Hakim, 2007l Respon Masyarakat Terhadap Aktivitas Community Relations Wana Wisata Coban Rondo (Studi pada Masyarakat desa Pandesari Kecamatan Pujon Kabupaten Malang, UMM, Malang .
 11. Margono MPd. *Evaluasi Program Kuliah Kerja Nyata Universitas Negeri Yogyakarta*, LPM UNY, Yogyakarta.
 12. Wastuti, Kadarina, 2010. Respon Masyarakat Badegan Terhadap Siaran Dakwah KH Mabarun di Radio persatuan Bantul, IAIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta
 13. Simamora , Bilson, 2004, *Panduan Riset perilaku Konsumen*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

14. Tjiptono, Fandy. 2005. *Manajemen Jasa*. Edisi Ketiga, Andi Offset, Yogyakarta
15. Handayani, Tri. 2010. Analisis Pengaruh Kepercayaan Konsumen terhadap Persepsi Resiko Belanja online di Surabaya, STIE Perbanas, Surabaya.
16. Umar, Husein. 2005. *Metode Riset Perilaku Konsumen Jasa*. Cetakan Pertama. Jakarta: Ghalia Indonesia.

POLA PENYESUAIAN PERKAWINAN 5 TAHUN PERTAMA PERKAWINAN PADA WANITA BEKERJA

Alfiana Indah Muslimah

Universitas Islam “45” Bekasi

Email: ialfiana@yahoo.com

Abstrak

Masa dewasa awal yang cukup panjang, ditandai dengan berbagai macam tugas perkembangan. Salah satu tugas perkembangan yang sangat penting adalah menikah dan membentuk keluarga baru. Perkawinan menyatukan dua individu yang berbeda, baik dari segi budaya, kepribadian, usia dan masih banyak lagi perbedaan, menuntut adanya penyesuaian dalam masa-masa awal Perkawinan. 5 tahun pertama Perkawinan, merupakan masa awal Perkawinan di tandai oleh berbagai macam perubahan, mulai dari perubahan status dari lajang menjadi menikah, perubahan peran menjadi seorang ibu maupun ayah, keluarga baru dan bahkan lingkungan baru. Tonggak awal dari keberhasilan sebuah Perkawinan adalah keberhasilan dan kemampuan yang baik dari individu untuk menyesuaikan perubahan- perubahan yang terjadi dalam kehidupan awal Perkawinan, yang kemudian akan menjadi awal yang baik bagi kokohnya hubungan Perkawinan.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pola penyesuaian Perkawinan pada 5 tahun pertama Perkawinan. Berdasarkan tujuannya, penelitian ini termasuk tipe penelitian deskriptif, yang bertujuan untuk mendeskripsikan tema yang dianggap penting. Penelitian ini terfokus pada penyelidikan yang mendalam pada sejumlah kecil kasus yang sesuai dengan tema yang ingin dideskripsikan tersebut. Subjek dalam penelitian ini adalah Pengumpulan data dalam studi kasus deskriptif ini diperoleh melalui metode kuesioner dengan pertanyaan terbuka. Pertanyaan dalam kuesioner didasarkan pada Dyadic Adjustment Scale (DAS) yang disusun oleh Spanier (dalam Prouty et al, 2000). Pengambilan data dilakukan kepada subjek yang berdomisili di wilayah Jakarta, Bekasi dan Depok yang dilakukan pada bulan Juni – Juli 2015. Subjek dalam penelitian ini adalah wanita bekerja yang usia perkawinannya tidak lebih dari 5 tahun. Metode sampling menggunakan Non-random sampling khususnya purposeful sampling yang merupakan teknik dalam probability sampling yang berdasarkan kepada ciri-ciri yang dimiliki subjek yang sesuai dengan tujuan penelitian yang akan

dilakukan Data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil jawaban subjek pada lembar kuesioner yang telah diberikan. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan analisis tematik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pola penyesuaian perkawinan antara pasangan suami istri pada periode awal dilakukan dengan a) Menentukan tujuan dalam perkawinan. b) Memahami dan menerima kelebihan serta kekurangan pasangan. c) Merencanakan dan menyepakati hal yang berkaitan dengan keuangan dan waktu bersama. Faktor yang mendukung penyesuaian perkawinan yaitu : a) Sikap yang positif satu dengan yang lainnya. b) Komitmen dalam jangka panjang bahwa perkawinan merupakan lembaga yang suci dimana pasangan bersungguh-sungguh melakukan perjanjian dengan Tuhan c) Adanya dukungan baik material maupun emosional dari pasangan dalam hubungan perkawinan tersebut semakin menambah kepuasan dalam perkawinan. Faktor apa saja yang menghambat penyesuaian perkawinan a) Rasa canggung sebagai pasangan suami istri dan belum terbiasa hidup bersama b) Waktu bersama yang relatif sedikit karena sama-sama bekerja. c) Cenderung menunggu pasangan memulai dan kurang/malu jika mengungkapkan rasa sayang terlebih dahulu kepada pasangan.

Kata Kunci: *Penyesuaian Perkawinan, 5 tahun pertama Perkawinan, Wanita Bekerja*

PENDAHULUAN

Tantangan di periode awal perkawinan adalah masa-masa perjuangan untuk memperoleh kebahagiaan dan kemapanan hidup. Antara suami dan istri sama-sama bekerja keras untuk bisa memenuhi tuntutan hidup. Ini sangat bisa mengurangi kualitas kebersamaan sehingga akhirnya salah satu pihak merasa terabaikan. Tantangan pekerjaan membutuhkan penyesuaian tersendiri, pasangan yang berhasil menyesuaikan diri dengan baik pada masa ini, akan mampu untuk mempertahankan keharmonisan keluarganya (Jamabo & Ordu, 2014).

Individu yang memiliki komitmen untuk menikah, memiliki konsekuensi masing-masing untuk saling terikat pada pasangan hidup. Kebebasan sebagai individu terkadang dikorbankan, untuk tujuan bersama. Namun perkawinan bukan sebuah titik akhir, tetapi sebuah perjalanan panjang untuk mencapai tujuan yang disepakati berdua. Tiap pasangan harus terus belajar mengenai kehidupan yang akan dilaluinya bersama. Tiap pasangan dituntut untuk menyiapkan mental agar mampu menerima kelebihan sekaligus kekurangan pasangannya (Tuzer, 2010). Kontrol diri yang baik, kestabilan emosi yang tentunya disertai dengan kemampuan untuk mengenali emosi juga diperlukan untuk mensikapi perbedaan-perbedaan yang ada (Joshi & Thingujam, 2009)

Perkawinan menjadi hal yang menarik mengingat cukup tingginya angka perceraian. 2 juta angka perkawinan per tahun di Indonesia, angka perceraianya mencapai

200.000 setiap tahun (www.kompas.com dan www.bkkbn.co.id), Artinya adalah dari sepuluh perkawinan terdapat satu perkawinan yang berakhir dengan perceraian. Penyebab tertinggi dari kasus perceraian tersebut adalah karena ketidakcocokan dengan pasangan atau perselingkuhan (54.138 kasus) dan ketidakharmonisan (46.723 kasus). Memperhatikan data tersebut menunjukkan ketidakcocokan dan kurangnya penyesuaian menjadi masalah sebagai penyebab terjadinya perceraian.

Penelitian oleh Prouty et al (2000) yang dilakukan di California menunjukkan rendahnya penyesuaian pasangan pada 70 pasangan suami isteri yang sedang menjalani terapi perkawinan. Selain itu ditemukan pula bahwa penyesuaian pada pasangan yang memutuskan untuk mempertahankan perkawinan lebih baik daripada yang memutuskan untuk bercerai.

Kehidupan perkawinan senantiasa mengalami perubahan seiring dengan kematangan masing-masing pasangan serta dihadapinya persoalan, kebutuhan, keinginan, harapan, dan masalah-masalah baru. Suatu perkawinan akan berlangsung bahagia atau tidak tergantung pada apa yang terjadi setelah perkawinan, terlebih lagi pada seberapa baik masing-masing pasangan menyesuaikan diri. Hal yang paling penting adalah fleksibilitas dan

kemauan setiap pihak untuk berubah di tengah masyarakat yang sangat cepat berubah (Atwater & Duffy, 1999).

Lima tahun pertama Perkawinan sering dinilai sebagai tahun –tahun yang kritis dalam Perkawinan. Lima tahun pertama perkawinan merupakan masa rawan, karena pengalaman bersama belum banyak (Nema, 2013). Menurut Levenson, dkk (1993), periode awal perkawinan merupakan masa penyesuaian diri, dan krisis muncul saat pertama kali memasuki jenjang Perkawinan. Pasangan suami istri harus banyak belajar tentang pasangan masing-masing dan diri sendiri yang mulai dihadapkan dengan berbagai masalah. Dua kepribadian (suami maupun istri) saling menempa untuk dapat sesuai satu sama lain, dapat memberi dan menerima, menerima perbedaan masing-masing dan mampu memberikan hal yang lebih baik kepada pasangan (Nawaz, 2014)

Uraian di atas menunjukkan 5 tahun pertama perkawinan, penyesuaian diri merupakan masalah yang harus dihadapi dan diselesaikan oleh pasangan suami istri. Penyesuaian yang mampu dilalui dengan baik, maka keberlangsungan Perkawinan akan terjaga. Sehingga setiap pasangan dituntut untuk mampu menyesuaikan diri terhadap tantangan dan tekanan sehingga mampu membangun keluarga yang kuat dan harmonis. Pentingnya penyesuaian dalam 5 tahun pertama pernikahan pada pasangan menjadi menarik untuk diteliti, sebagai salah satu konsep yang akan membantu melanggengkan pernikahan dan

membantu mewujudkan kualitas keluarga Indonesia yang lebih baik.

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola penyesuaian Perkawinan pada 5 tahun pertama Perkawinan. Adapun tujuan khusus penelitian ini adalah:

1. Mengetahui Faktor apa saja yang mendukung penyesuaian perkawinan pada 5 tahun pertama Perkawinan ?
2. Mengetahui Faktor apa saja yang menghambat penyesuaian perkawinan pada 5 tahun pertama Perkawinan?

KAJIAN TEORI

A. Perkawinan

Di Indonesia, agar hubungan pria dan wanita diakui secara hukum maka perkawinan diatur dalam suatu undang-undang. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia (UU RI) Nomor 1 tahun 1974 pasal 1 tentang perkawinan menyatakan bahwa perkawinan adalah:

“Ikatan lahir dan batin antara seorang pria dan wanita sebagai suami-istri dengan tujuan membentuk keluarga (rumah tangga) yang bahagia dan kekal berdasarkan Ketuhanan Yang Maha Esa.” (UU RI Nomor 1 Tahun 1974 Pasal 1 tentang Perkawinan).

Menurut UU RI di atas definisi perkawinan tidak hanya bersatunya pria dan wanita secara lahir namun juga secara batin. Perkawinan di Indonesia juga mempunyai nilai yang

luhur karena dilandasi nilai ketuhanan pada proses pembentukannya.

Olson (2003) mendefinisikan Perkawinan sebagai suatu subsistem dari hubungan yang luas dimana dua orang dewasa dengan jenis kelamin berbeda membuat sebuah komitmen personal dan legal untuk hidup bersama sebagai suami dan istri.

Olson (2003) bahwa perkawinan merupakan realitas multidimensi yang terdiri dari elemen alamiah, kontraktual, sosial, religius, dan komunikatif. Meskipun, terdapat perbedaan dan perubahan seiring dengan perubahan zaman, pandangan yang menyeluruh tentang perkawinan pada masa kini pastilah mencakup semua dimensi tersebut. Dalam perkawinan terdapat segi afeksional, legal, finansial, prokreasi, kultural, dan religius. Perkawinan mengandung segi-segi psikologis berupa ikatan perasaan yang kuat sedemikian rupa antara suami dan isteri. Namun juga kontraktual sebab merupakan kesepakatan untuk hidup bersama berisikan peran, hak dan kewajiban suami terhadap isteri dan juga isteri terhadap suami. Tak lupa masalah keturunan sebagai buah kasih keduanya yang mewarnai kebahagiaan perkawinan juga penerus keturunan selain masalah keuangan yang sangat dibutuhkan demi kelangsungan lembaga tersebut. Secara khusus elemen religius

menjadi segi yang seringkali amat rumit bagi pasangan yang berbeda agama. Karenanya, tak berlebihan jika dikatakan bahwa sebagai realitas berdimensi ganda juga kompleks atau rumit sehingga membutuhkan upaya tersendiri agar terjaga kelangsungannya.

B. Pola Penyesuaian Perkawinan

Penyesuaian diri sebagai suatu proses maksudnya adalah penyesuaian diri selalu dalam suatu proses, yang tidak pernah selesai dan berhenti Baron & Byrne (2000). Bisa jadi suatu peristiwa pada saat itu seseorang telah dapat menyesuaikan diri, mungkin dalam hal lain orang tersebut belum dapat menyesuaikan diri secara baik. Jadi penyesuaian diri merupakan kegiatan yang tidak pernah berhenti.

Para ahli sepakat mengartikan penyesuaian diri sebagai suatu proses untuk menyelaraskan antara individu dengan lingkungan sehingga mencapai suatu kebahagiaan hidup. Sejalan dengan pendapat tersebut, Atwater & Duffy (1999). menyatakan bahwa penyesuaian diri mencakup dua aspek yaitu aspek pribadi dan aspek sosial. Aspek pribadi berarti kepuasan individu terhadap fungsinya sendiri serta terhindar dari tekanan-tekanan yang tidak semestinya, sedangkan aspek sosial menunjuk pada sejauh mana orang lain puas dengan perilaku individu dalam berbagai hal. Selanjutnya dikatakan bahwa penyesuaian diri

adalah keselarasan antara dua hal, yaitu tuntutan diri yang mencakup kebutuhan-kebutuhan, ketegangan-ketegangan, frustrasi dan konflik-konflik dengan lingkungan hidupnya”.

C. Faktor - faktor yang Mendukung Penyesuaian Perkawinan

Hurlock (2000), juga mengatakan ada empat hal pokok yang merupakan faktor-faktor penyesuaian diri dalam Perkawinan yang paling umum dan paling penting dalam menciptakan kebahagiaan Perkawinan. Faktor-faktor penyesuaian diri dalam Perkawinan ini dapat digunakan untuk mengungkapkan gambaran penyesuaian Perkawinan yaitu :

1. Penyesuaian dengan pasangan

Penyesuaian yang paling penting dan pertama kali harus dihadapi saat seseorang memasuki dunia Perkawinan adalah penyesuaian dengan pasangan (istri maupun suaminya). Semakin banyak pengalaman dalam hubungan interpersonal antara pria dan wanita yang diperoleh dimasa lalu, makin besar pengertian dan wawasan sosial mereka sehingga memudahkan dalam penyesuaian dengan pasangan.

a. Konsep pasangan ideal

- b. Pemenuhan kebutuhan
 - c. Kesamaan latar belakang
 - d. Minat dan kepentingan bersama
 - e. Keserupaan nilai
 - f. Konsep peran
 - g. Perubahan dalam pola hidup
- #### **2. Penyesuaian seksual**

Penyesuaian seksual merupakan penyesuaian utama yang kedua dalam Perkawinan, hal ini akan menjadi masalah yang paling sulit dalam Perkawinan dan salah satu penyebab yang mengakibatkan pertengkaran dan ketidakbahagiaan dalam Perkawinan. Permasalahan biasanya dikarenakan pasangan belum mempunyai pengalaman yang cukup dan tidak mampu mengendalikan emosi mereka.

- a. Perilaku terhadap seks
- b. Pengalaman seks masa lalu
- c. Dorongan seksual
- d. Pengalaman seks marital awal, sikap terhadap penggunaan alat kontrasepsi, dan pengaruh vasektomi.

3. Penyesuaian keuangan

Uang dan kurangnya uang mempunyai pengaruh yang kuat terhadap penyesuaian diri individu dalam Perkawinan. Istri yang cenderung memiliki sedikit pengalaman dalam hal mengelola keuangan untuk kelangsungan hidup keluarga. Suami juga terkadang mengalami kesulitan dalam menyesuaikan diri dengan

keuangan, khususnya jika istrinya bekerja di luar rumah dan berhenti setelah memiliki anak pertama sehingga mengurangi pendapatan keluarga.

4. Penyesuaian dengan pihak keluarga pasangan

Setiap individu yang menikah secara otomatis memperoleh sekelompok keluarga baru. Penyesuaian diri dengan pihak keluarga pasangan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu :

- a. Stereotip tradisional mengenai ibu mertua
- b. Keinginan untuk mandiri
- c. Kebersamaan dengan keluarga
- d. Mobilitas sosial
- e. Anggota keluarga berusia lanjut
- f. Bantuan keuangan untuk keluarga pasangan

D. Dimensi - dimensi penyesuaian perkawinan

Spanier (dalam Prouty et al, 2000) menjelaskan penyesuaian pasangan merupakan salah satu aspek dari kualitas perkawinan. Menurut Spanier, kualitas perkawinan adalah konsep yang diarahkan pada bagaimana sebuah perkawinan berfungsi dan bagaimana masing-masing pasangan merasakan dan dipengaruhi oleh kerberfungsiannya tersebut. Didalam *Dyadic Adjustment Scale* (DAS) yang disusunnya, Spanier mengungkap sejauh mana penyesuaian pasangan, baik pada

pasangan suami isteri maupun pasangan yang hidup bersama di luar ikatan Perkawinan. DAS, mengungkap empat area penyesuaian pasangan, yaitu kepuasan pasangan (*dyadic satisfaction*), konsensus pasangan (*dyadic consesus*), kohesi pasangan (*dyadic cohesion*), dan ekspresi afeksi pasangan (*dyadic affectional expression*).

1. *Dyadic consensus* atau kesepakatan hubungan adalah kesepakatan atau kesepakatan antar pasangan dalam berbagai masalah dalam perkawinan seperti keuangan, rekreasi, keagamaan. Perkawinan mempertemukan dua orang dengan cirri-ciri pribadi, nilai-nilai yang dianut, dan berbagai karakteristik pribadi yang berbeda. Kedua individu yang berbeda ini akan menghadapi konflik-konflik dalam berbagai aspek kehidupan perkawinan mereka, sehubungan dengan perbedaan diantara mereka. Dalam hubungan perkawinan, pasangan akan menemukan berbagai permasalahan-permasalahan yang harus diputuskan, seperti mengatur anggaran belanja dan bagaimana membagi tugas-tugas rumah tangga, dan pasangan akan menyadari bahwa mereka mempunyai perbedaan perspektif terhadap berbagai hal.

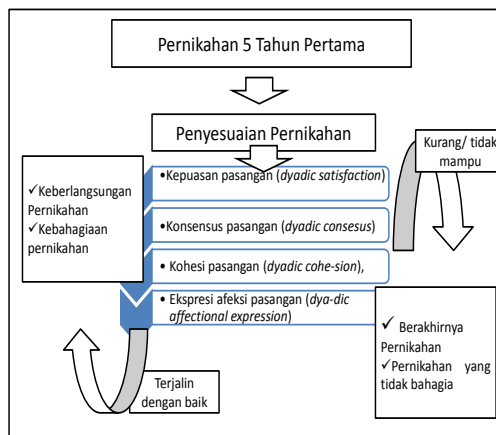
2. *Dyadic cohesion* atau kedekatan hubungan adalah kebersamaan atau kedekatan, yang menunjukkan seberapa banyak pasangan melakukan berbagai kegiatan secara berasama-sama dan menikmati kebersamaan yang ada. Banyaknya waktu yang dihabiskan bersama akan mempengaruhi kepuasan individu terhadap perkawinan

3. *Dyadic satisfaction* atau kepuasan hubungan adalah derajat kepuasan dalam hubungan. Peran (suami-istri) yang dijalankan sangat berpengaruh dalam kepuasan hubungan perkawinan. pasangan yang baru melakukan perkawinan melakukan proses *identity bargaining* dimana pasangan saling menyesuaikan diri kembali harapan ideal pasangan pada kenyataan (*realities*) kehidupan perkawinan mereka. Dalam proses *identity bargaining*, pasangan melakukan penyesuaian-penyesuaian terhadap peran baru mereka sebagai suami-istri. Selain itu, ada tiga hal yang dapat menggambarkan kepuasan dalam suatu hubungan perkawinan yaitu (1) Setiap pasangan harus mempunyai sikap yang positif satu dengan yang lainnya. (2) Pasangan

memahami bahwa kehidupan perkawinan memerlukan komitmen dalam jangka panjang dan waktu perkawinan merupakan lembaga yang suci dimana pasangan bersungguhsungguh melakukan perjanjian "*till death us do part*", sehingga konflik dapat dihindari. (3) Adanya dukungan emosional dari pasangan dalam hubungan perkawinan tersebut.

4. *Affectional expression* atau ekpresi afeksi adalah kesepahaman dalam menyatakan perasaan dan hubungan seks maupun masalah yang ada mengenai hal-hal tersebut. Bagi beberapa orang tidak mudah untuk membiarkan orang lain mengetahui siapa mereka, apa yang mereka rasakan atau apa yang mereka pikirkan. Mereka mungkin takut jika orang lain benar-benar mengetahui mereka, mereka mungkin ditolak sebagai teman dan orang-orang yang dicintainya. Oleh karena itu mereka berhati-hati terhadap dirinya dan hubungannya dengan membatasi pikiran dan perasaan-perasaan yang dikemukakannya. Rasa percaya terhadap orang lain merupakan keadaan dimana orang mempunyai kemauan untuk terbuka satu sama lain.

Mereka harus merasa bahwa apapun perasaan-perasaan atau informasi yang mereka bagi/kemukakan (*share*) tidak akan dikritik dan merasa tetap aman berada pada orang yang mereka percayai.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian

METODE PENELITIAN

Berdasarkan tujuannya, penelitian ini termasuk tipe penelitian studi kasus deskriptif (*descriptive case-study*), peneliti ingin mengangkat sebuah teori yang melandasi riset yang dilakukan dan mengacu kepada pendekatan teori tersebut (Herdiansyah, 2015). Penelitian ini terfokus pada penyelidikan yang mendalam pada sejumlah kecil kasus yang sesuai dengan tema yang ingin dideskripsikan tersebut.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam studi kasus deskriptif ini

diperoleh melalui metode kuesioner dengan pertanyaan terbuka. Pertanyaan dalam kuesioner didasarkan pada *Dyadic Adjustment Scale (DAS)* yang disusun oleh Spanier (dalam Prouty et al, 2000). DAS mengungkapkan empat area penyesuaian pasangan, yaitu kepuasan pasangan (*dyadic satisfaction*), konsensus pasangan (*dyadic consensus*), kohesi pasangan (*dyadic cohesion*), dan ekspresi afeksi pasangan (*dyadic affectional expression*). Empat area ini masing-masing dijabarkan menjadi pertanyaan terbuka.

Lokasi Penelitian

Pengambilan data dilakukan kepada subjek yang berdomisili di wilayah Jakarta, Bekasi dan Depok yang dilakukan pada bulan Juni – Juli 2015.

Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah wanita bekerja yang usia perkawinannya tidak lebih dari 5 tahun. Pertimbangannya, usia perkawinan dibawah 5 tahun merupakan periode awal dalam perkawinan dan subjek dianggap tepat untuk dapat mewakili serta memberikan gambaran tentang penelitian penyesuaian perkawinan ini.

Metode sampling menggunakan Non-random sampling khususnya purposeful sampling yang merupakan teknik dalam probability sampling yang berdasarkan kepada ciri-ciri yang dimiliki subjek yang sesuai dengan tujuan penelitian yang akan dilakukan (Herdiansyah, 2015).

Metode Analisis Data

Data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil jawaban subjek pada lembar kuesioner yang telah diberikan. Dari hasil jawaban diperoleh data- data yang digunakan untuk mendeskripsikan tentang tema dari penelitian ini. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan analisis tematik. Penggunaan analisis tematik memungkinkan peneliti menemukan 'pola' yang pihak lain tidak melihatnya secara jelas.

Pola atau tema tersebut tampil seolah secara acak dalam tumpukan informasi yang tersedia. Setelah menemukan pola (*seeing*), peneliti akan mengklasifikasi atau meng'*encode*' pola tersebut (*seeing as*) dengan memberi label, definisi atau deskripsi (Boyatziz, 1998, dalam Poerwandari 2001). Komponen-komponennya antara lain meliputi a) Pengumpulan data, b)

Reduksi data/display data c) Kesimpulan/ Verifikasi (Herdiansyah, 2015).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Setting Penelitian

Subjek dalam penelitian ini berjumlah 3 pasangan. Usia pernikahan antara 3 tahun sampai 9 bulan dan merupakan pernikahan pertama bagi subjek. Usia Subjek antara 30 tahun hingga 26 tahun. Semua Subjek bekerja, baik suami maupun istri, dengan tingkat pendapatan antara Rp. 2.000.000 hingga Rp. 10.000.000 perbulan.

Hasil Penelitian

Area pertama dalam penelitian yaitu tentang kesepakatan hubungan yang meliputi bagaimana subjek mengatur keuangan/anggaran belanja dalam rumah tangga. I1 istri selalu mengatur dan membagi pengeluaran bulanan sesuai dengan gaji yang diterima perbulan. I1 menyediakan membaginya menjadi 3 yaitu untuk pengeluaran bulanan rutin, tak terduga. Subjek I2 penghasilan dikelola istri, istri yang merencanakan, suami yang mengawasi penggunaan dana dan istri memberikan laporan keuangan sederhana kepada suami. Subjek I3 membuat perencanaan bersama, dengan membuat prosentase pengeluaran. dan tabungan. pada area pertama ini juga digali bagaimana subjek dan pasangan membagi tugas dalam rumah

tangga. Subjek I1 membagi tugas dengan pasangan dalam urusan rumah tangga maupun dengan anak. Subjek I2 juga melakukan pembagian tugas dengan suami dalam tugas rumah tangga. Kesepakatan dalam pembagian tugas juga ditunjukkan oleh subjek I3. Ketika terjadi perbedaan persepsi terhadap urusan rumah tangga dengan pasangan, Subjek I1 mendiskusikan perbedaan tersebut bersama suaminya. Subjek I2 membicarakannya dengan pasangan, mengemukakan persepsi masing-masing. Kemudian menurunkan ego, mencari persepsi jalan tengah yang dapat diterima masing-masing. Jika belum dapat terselesaikan, kembalikan ke tujuan pernikahan. Subjek I3 memilih untuk mengambil waktu sendiri untuk memikirkan perbedaan yang ada setelah keadaan mulai tenang baru kemudian dibahas sehingga ditemukan jalan keluar untuk mengatasi perbedaan.

Area yang kedua adalah kedekatan hubungan. Subjek I1 dan pasangan menyempatkan waktu bersama pasangan untuk melakukan olahraga/jalan pagi minimal 1 kali seminggu dan mengajak anak jalan sore bisa 2-3 kali seminggu. Selalu mengaendakan waktu untuk jalan saat liburan dan ibadah solat berjamaah. Subjek I3 memiliki kegiatan bersama dengan pasangan makan bersama setiap minggu, berkunjung kerumah

orang tua, berlibur/wisata dan belanja. Subjek I3 juga memiliki kegiatan bersama yaitu berolahraga setiap minggunya, menengok orangtua setiap minggunya dan berlibur di akhir tahun. Baik Subjek I1, I2 dan I3 merasa senang ketika melakukan kegiatan rutin bersama. I2 juga merasa bangga ketika melakukan aktifitas bersama pasangan serta terbantu. Begitu juga Subjek I3 yang merasakan pekerjaan rumah tangga menjadi ringan dengan adanya aktivitas bersama.

Area yang ketiga adalah kepuasan dalam hubungan. Subjek I1 berusaha menyadari bahwa pasangan tidak luput dari kekurangan, begitupun kekurangan yang ada di dirinya maupun pasangan. berusaha mengingatkan saat lupa mengatur keuangan, mengerti dan mengingatkan jika terlalu asik dengan hobinya. Subjek I2 mencoba mengenali serta memahami kelebihan dan kekurangan pasangan untuk kemudian fokus pada kelebihan dan mensyukurinya. Serta membantu memperbaiki / menghilangkan kekurangan pasangan. Saling memaafkan, menerima dan mengingatkan. Subjek I3 Selalu melihat kepada kelebihan pasangan dengan mencoba melupakan kekurangan pasangan serta bersyukur selalu dan saling menyempurnakan

kelebihan dan kekurangan masing-masing.

Kepuasan dalam hubungan juga dapat dilihat dari dukungan yang diberikan oleh pasangan. Subjek I1 menyampaikan dalam hal pekerjaan, ketika ada tugas di luarkota tidak pernah protes untuk beberapa hari menjaga anak, menyiapkan makanan sendiri dll. Begitupula dalam urusan keluarga selalu menjadi teman berbagi dan sebisa mungkin membantu. Subjek I2 dan pasangan saling mengingatkan dalam ibadah wajib dan sunah. Dalam pekerjaan, pasangan memahami rutinitas kerja yang kurang memiliki waktu untuk keluarga. Dalam keuangan, menyetujui dan melaksanakan anggaran rumah tangga jangka pendek, menengah dan panjang. Pasangan juga membantu pekerjaan rumah. Subjek I3 didukung pasangannya dengan mengijinkannya bekerja setelah menikah dan mengijinkan untuk melanjutkan pendidikan yang lebih tinggi.

Area yang keempat adalah ekspresi afeksi. Subjek I1 Hubungan intim dilakukan tidak dijadwalkan, disaat waktu memungkinkan dan dalam keadaan sehat dan tidak lelah. kembali lagi pada penengertian kepada pasangan. Hambatan dalam mengesprssikan perasaan kasihsayang adalah Kesibukan masing-masing kurangnya waktu khusus berdua ,lebih susah mencari waktu khusus berdua. Subjek I2 mengatur/memiliki

kesepakatan mengenai hubungan intim secara egaliter dan situasional. Hambatan dalam mengekspresikan perasaan kasih sayang adalah pembiasaan sebagai suami dan istri, ego pasangan, kesibukan, kebiasaan yang kurang proaktif. Subjek I3 mengatur/memiliki kesepakatan mengenai hubungan intim dengan cara saling memahami dan melayani jika memang waktunya memungkinkan untuk melakukan hubungan intim tersebut. Hambatan dalam mengekspresikan perasaan kasih sayang adalah malu untuk menyatakan bahwa saling sayang lebih dahulu.

PEMBAHASAN

Pola penyesuaian perkawinan dalam periode awal (5 tahun pertama pernikahan) pada wanita bekerja dapat dilihat dari 4 area. Empat area itu yaitu kepuasan pasangan (*dyadic satisfaction*), konsensus pasangan (*dyadic consesus*), kohesi pasangan (*dyadic cohesion*), dan ekspresi afeksi pasangan (*dyadic affectional expression*).

Area kepuasan pasangan (*dyadic satisfaction*), meliputi proses *identity bargaining* dimana pasangan saling menyesuaikan diri kembali harapan ideal pasangan dengan kenyataan (*realities*) kehidupan perkawinan yang dijalannya (Prouty et al, 2000). Pada wanita bekerja yang menjadi subjek dalam penelitian ini

menunjukkan bahwa mereka mampu menyesuaikan diri dengan baik harapan ideal dengan kehidupan perkawinan yang dijalaninya. Hal ini dapat dilihat dari tujuan menikah yang sesuai dengan kondisi keadaan perkawinan. Gambaran tentang kepuasan pernikahan ditunjukkan dengan sikap yang positif satu dengan yang lainnya. Pasangan memahami bahwa kehidupan perkawinan memerlukan komitmen dalam jangka panjang dan waktu perkawinan merupakan lembaga yang suci dimana pasangan bersungguh-sungguh melakukan perjanjian dengan Tuhan sehingga konflik dapat diatasi dengan komitmen yang sudah diikrarkan dari awal. Adanya dukungan baik material maupun emosional dari pasangan dalam hubungan perkawinan tersebut semakin menambah kepuasan dalam perkawinan.

Area yang kedua adalah Kesepakatan hubungan (*Dyadic consensus*) adalah kesepakatan atau kesepakatan antar pasangan dalam berbagai masalah dalam perkawinan seperti keuangan, rekreasi, keagamaan. Dalam hubungan perkawinan, pasangan akan menemukan berbagai permasalahan-permasalahan yang harus diputuskan, seperti mengatur anggaran belanja dan bagaimana membagi tugas-tugas rumah tangga, dan pasangan akan menyadari bahwa mereka mempunyai perbedaan perspektif terhadap berbagai hal. Subjek wanita bekerja dalam penelitian ini mampu untuk mengelola keuangan yang dipercayakan

kepadanya. Alokasi yang jelas, komunikasi yang baik tentang penggunaan uang bahkan laporan yang jelas memperkuat kesepakatan yang telah dibuat.

Area yang ketiga adalah kedekatan hubungan (*Dyadic cohesion*), yang menunjukkan seberapa banyak pasangan melakukan berbagai kegiatan secara bersama-sama dan menikmati kebersamaan yang ada. Pasangan yang sama-sama bekerja secara kuantitatif memiliki waktu yang relatif sedikit untuk bersama. Namun pasangan dapat mensiasati dengan mengalokasikan waktu yang ada secara maksimal untuk melakukan kegiatan rutin secara bersama misalnya melakukan pekerjaan rumah, berolahraga serta bermain bersama anak. Makan bersama, berbelanja dan bersilaturahmi mengunjungi orang tua juga menambah durasi waktu bersama pasangan. Selain itu agenda untuk melakukan liburan bersama juga menjadi alternatif yang menambah kedekatan dengan pasangan.

Ekspresi afeksi (*Affectional expression*) adalah kesepakatan dalam menyatakan perasaan dan hubungan seks maupun masalah yang ada mengenai hal-hal tersebut. Bagi pasangan, awal mula menikah menjadi tantangan tersendiri untuk mengungkapkan rasa sayang. Rasa canggung sebagai pasangan suami istri dan belum terbiasa hidup nampaknya menjadi hambatan dalam mengungkapkan perasaan. Bagi

wanita bekerja nampaknya hubungan seks menjadi sesuatu yang dilakukan secara egaliter. Terkadang rasa malu maupun ekspresi yang kurang menghambat dalam penyampaian ekspresi kasih sayang. Pasangan bekerja nampaknya harus pandai dalam mengatur waktu agar pengekspresian rasa kasih sayang mampu dilakukan dengan tepat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pola penyesuaian perkawinan antara pasangan suami istri pada periode awal dilakukan dengan :
 - a. Menentukan tujuan dalam perkawinan, tujuan jangka pendek dan jangka panjang.
 - b. Memahami dan menerima kelebihan serta kekurangan pasangan.
 - c. Merencanakan dan menyepakati hal yang berkaitan dengan keuangan dan waktu bersama.
2. Faktor apa saja yang mendukung penyesuaian perkawinan?
 - a. Sikap yang positif satu dengan yang lainnya.
 - b. Komitmen dalam jangka panjang bahwa perkawinan merupakan lembaga yang suci dimana pasangan bersungguh-sungguh melakukan perjanjian dengan Tuhan
 - c. Adanya dukungan baik material maupun emosional dari pasangan dalam hubungan perkawinan tersebut semakin menambah kepuasan dalam perkawinan.
3. Faktor apa saja yang menghambat penyesuaian perkawinan?
 - a. Rasa canggung sebagai pasangan suami istri dan belum terbiasa hidup bersama.
 - b. Waktu bersama yang relatif sedikit karena sama-sama bekerja. Pekerjaan rutin menyita waktu mereka.
 - c. Cenderung menunggu pasangan memulai dan kurang/malu jika mengungkapkan rasa sayang terlebih dahulu kepada pasangan.

Saran

1. Subjek lebih variatif, terutama dalam karakter subjek.
2. Pemilihan metode dapat menggunakan metode wawancara mendalam, observasi maupun FGD.

DAFTAR PUSTAKA

Atwater, E., & Duffy, K. G. (1999). *Psychology for living adjustment, growth, and behavior today* (6th ed). New Jersey:Prentice Hall, Inc.

- Anjani, Cinde & Suryanto. (2006). Pola Penyesuaian Perkawinan pada Periode Awal. *Insan Media Psikologi*. Vol 8 No 3. Desember 2006. Fakultas Psikologi Universitas Airlangga; Surabaya
- Baron, R.A., & Byrne, D. (2000). *Social psychology* (9th ed). Massacchusetts: Allyn and Bacon.
- Di Indonesia Setiap Tahun 200 Ribu Pasutri Bercerai. (2010) <http://www.bkkbn.go.id/Webs/DetailRubrik.aspx?MyID=2629>. Diakses pada 15 Maret 2015.
- Hurlock, E.B. 2006. *Psikologi Perkembangan Suatu Pendekatan Sepanjang Rentang Kehidupan*. Edisi kesembilan. Alih bahasa: Istiwidayanti, Soedjarwo. Jakarta: Erlangga.
- Herdiansyah, H. 2015. *Metodologi Penelitian Kualitatif untuk Ilmu Psikologi*. Jakarta: Salemba Humanika
- Jamabo, Tamunoimama & Ordu, Sunday N. Marital adjustment of working class and non-working class women in Port Harcourt metropolis, Nigeria. *International Journal of Psychology and Counselling* Vol. 4(10), pp. 123-126, November, 2012. <http://www.academicjournals.org/IJPC>
- Joshi, Suvarna & Thingujam, Nutankumar S. Perceived Emotional Intelligence and Marital Adjustment: Examining the Mediating Role of Personality and Social Desirability. *Journal of the Indian Academy of Applied Psychology*, January 2009, Vol. 35, No.1, 79-86.
- Lavner, J. A., Karney, B. R., & Bradbury, T. N. (2013) Newlyweds' Optimistic Forecasts of Their Marriage: For Better or for Worse?. *Journal of Family Psychology* June 24. Advance. online publication. doi: 10.1037/a0033423
- Levenson, R.W., Carstensen, L.L & Gottman, J.M (1993) Long Term Marriage : Age, Gender, and Satisfaction. *Psychology and Aging* 1993 vol 8 no 2, 301-313.
- Nawaz, S., Javeed, S., Haneef, A., Tasaur, B & Khalid, I. (2014) Perceived Social Support And Marital Satisfaction Among Love And Arranged Marriage Couples . *International Journal of Academic Research and Reflection* Vol. 2, No. 2, 2014 Progressive Academic

- Nema, Shweta (2013). Effect of Marital Adjustment in Middle-Aged Adults *.International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 3, Issue 9, September 2013.* www.ijsrp.org
- Olson, D.H, (2003). *Marriages and Families Strengths 7th ed.* New York: McGraw-Hill.
- Papalia, D. E., Olds, S. W., & Fieldman, R. D. (2006). *A Child's World Infancy Through Adolescence Tenth Edition.* Boston: Mc Graw Hill.
- Poerwandari, K. (2001). *Pendekatan Kualitatif Untuk Penelitian Perilaku Manusia.* Jakarta: LPSP3 Fakultas Psikologi Universitas Indonesia.
- Prouty, Anne M., Markowski, Edward M., & Barnes, Howard L. B. (2000). Using the Dyadic Adjustment Scale in Marital Therapy: An Exploratory Study. *The Family Journal.* 8, 3, 250-257.
- Sepuluh Persen Perkawinan Berakhir Perceraian. (2008) <http://www.kompas.com/read/html/2008/07/15/19574987/sepuluh.persen.perkawinan.berakhir.perceraian>. Diakses pada 15 Maret 2015.
- Tuzer. Verda, Tuncel. Altuğ, Goka. Sema, Bulut. Suheyila Dogan, Yuksel. Fatih Volkan, Atan. Ali,& Goka. Erol. (2010). Marital adjustment and emotional symptoms in infertile couples: gender differences. *Turk J Med Sci* 2010; 40 (2): 229-237. www.tubitak.gov.tr
- Undang-Undang Perkawinan Republik Indonesia No. 1 Tahun 1974.

STRATEGI PENANGANAN MIRAS OPLOSAN DI DAERAH URBAN
STUDI KASUS: IDENTIFIKASI POLA DAN STRATEGI PENANGANAN
MIRAS OPLOSAN DI BEKASI

Andi Sopandi

Universitas Islam “45” Bekasi

Email: andisopandi2014@gmail.com

Abstrak

Dinamika masyarakat urban di Indonesia saat ini mengalami peningkatan yang cukup tinggi, ditandai dengan pertumbuhan yang mencapai rata-rata 3% pertahun. Di sisi lain, tingkat heterogenitas yang tinggi mengakibatkan kompleksitas permasalahan sosial meningkat, mulai kriminalitas, tingkat marginalisasi masyarakat dan ketimpangan sosial, konflik sosial dan SARA, hingga depresi masyarakat. Salah satunya berimbas pada penggunaan minuman keras (Miras). Ada beberapa faktor utama penyebaran miras oplosan di daerah urban, di antaranya adalah: (1) kebijakan Pemerintah tentang beacukai dan pajak terhadap minuman keras; (2) sulitnya mendapatkan minuman legal sehingga menimbulkan sensasi bagi si penggunanya; (3) merebaknya pelaku produsen Miras Oplosan akibat kebijakan pusat dan daerah tentang Minuman Keras tidak menyentuh pada penindakan dan dasar hukum terhadap minuman keras oplosan; (4) pengguna Miras Oplosan melakukan tindakan sensasi diri dengan menambah racikan Miras Oplosan Pasaran ditambah dengan jenis bahan berbahaya lainnya. Akibatnya, merembak penggunaan Miras Oplosan, yang saat ini justru menjadi masalah sosial dengan merekrut jiwa hampir 2000 meninggal akibat Miras Oplosan. Bentuk kebijakan yang harus dilakukan segera adalah adanya Regulasi baik Tingkat Pusat dan Daerah terkait dengan Miras Oplosan, Identifikasi perkembangan penggunaan dan dampak Miras Oplosan serta adanya sinergitas antara masyarakat, aparat keamanan dan pemerintah.

Kata kunci: *Regulasi Pusat dan Daerah, Miras Oplosan, Strategi Penanganan Miras dan Dampaknya*

PENDAHULUAN

Pruralisme masyarakat di daerah urban sangatlah signifikan dengan pesebaran penduduk perkotaan di Indonesia. Realitas yang terjadi saat ini, banyak masyarakat yang tinggal di daerah perkotaan dan sekitarnya. Hal ini terlihat dari data penduduk perkotaan di Indonesia yang perkembangan secara statistik menunjukkan adanya kenaikan ekstrapolasi yang sangat tinggi. Kondisi tersebut terlihat dari angka penduduk yang tinggal di kota pada tahun 1999 ada sekitar 39,8 persen dari jumlah penduduk Indonesia, sedangkan pada tahun 2000 meningkat menjadi 40,34 persen. Akan tetapi, kenaikan angka penduduk yang tinggal di perkotaan semakin tinggi, yakni diperkirakan sebesar 60,7 persen pada tahun 2025.

Data di atas menunjukkan munculnya gejala tingginya tingkat urbanisasi (*over-urbanization*) di Indonesia yang cenderung berdampak, baik positif maupun negatif. Apabila dilihat dari segi dampak positif, kota justru dapat memberikan stimulus terhadap peningkatan ekonomi regional bagi kota tersebut maupun di sekitarnya. Akan tetapi, di sisi lain urbanisasi dengan tingkat laju pertumbuhan tertentu justru menimbulkan kompleksitas kota dalam berbagai bidang kehidupan.

Oleh sebab itu, kajian tentang kompleksitas kota terutama ditujukan pada pola identifikasi interaksi sosial dan perilaku masyarakat di daerah tertentu dengan kekhasannya kini menjadi bagian diskursus yang menarik untuk ditelusuri, sehingga dapat dijadikan alternatif pemecahan masalah dalam rangka membangun masyarakat yang berkarakter.

Kota Bekasi merupakan daerah yang kompleks, letaknya berdekatan dengan pusat pemerintahan Republik Indonesia, DKI Jakarta, dapat dijadikan salah satu obyek penelitian. Bekasi sebagai daerah penyangga di sebelah Timur pintu gerbang ibukota DKI Jakarta merupakan daerah yang kompleks dengan beragam aktivitas. Hal ini terlihat dari karakteristik wilayah yang dominan dengan munculnya berbagai permukiman dan perumahan. Realitas tersebut tidak menampilkan diri akan munculnya *over-urbanization* dan masalah sosial semakin besar di Kota Bekasi. Masalah sosial tersebut di antaranya adalah pertumbuhan pendatang, angka kriminalitas yang meningkat, anak jalanan, narkoba, perkembangan minuman keras (miras), termasuk miras oplosan dan sebagainya.

Secara yuridis, tidaklah terdapat pelarangan mutlak untuk miras. Yang ada adalah pengadaan,

pengedaran, penjualan, pengawasan, dan pengendalian minuman beralkohol. Berdasarkan Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor : 43/M-DAG/PER/9/2009, Minuman Beralkohol dikelompokkan dalam golongan sebagai berikut:

1. Minuman Beralkohol golongan A adalah minuman beralkohol dengan kadar ethanol (C_2H_5OH) diatas 0% (nol perseratus) sampai dengan 5% (lima perseratus);
2. Minuman Beralkohol golongan B adalah minuman beralkohol dengan kadar ethanol (C_2H_5OH) lebih dari 5% (lima perseratus) sampai dengan 20% (dua puluh perseratus);
3. Minuman Beralkohol golongan C adalah minuman beralkohol dengan kadar ethanol (C_2H_5OH) lebih dari 20% (dua puluh perseratus) sampai dengan 55% (lima puluh lima perseratus).

Miras yang sering dikenal di masyarakat adalah minuman beralkohol golongan B dan C (dalam Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 1997). Produksi, pengedaran dan penjualan minuman keras ditetapkan sebagai barang dalam pengawasan.

Selama ini miras dijerat dengan UU Tindak Pidana Ringan, akibatnya mendapat hukuman ringan. Hal itu tak membuat efek jera bagi pembuatnya. Untuk menimbulkan efek jera, maka UU Kesehatan juga digunakan untuk menjerat pelanggaran dalam minuman keras.

Peraturan tentang minuman keras secara lebih detail dirumuskan dalam Peraturan Daerah. Daerah satu dengan daerah yang lainnya tentu memiliki kajian tersendiri dengan berbagai pertimbangan kondisi dan situasi daerahnya dalam menyusun Perda tentang miras ini.

Solusi yang dapat ditawarkan untuk mengatasi efek negatif yang ditimbulkan miras adalah dengan menggunakan UU yang memiliki sanksi lebih besar (seperti UU Kesehatan) sehingga menimbulkan efek jera. Kedua adalah dengan memperketat lagi Peraturan daerah (PERDA) yang mengatur tentang pengadaan, pengedaran, penjualan, pengawasan, dan pengendalian minuman beralkohol.

Fenomena miras oplosan di atas merupakan sebuah realitas yang menarik dikaji khususnya identifikasi perkembangan masyarakat di daerah Urban menjadi isu yang menarik untuk dikaji secara lebih serius. Oleh sebab itu, daerah ini sangat rentan terjadinya masalah sosial masyarakat yang dikaitkan dengan isu perkembangan Miras, khususnya berkembang di kalangan generasi muda dan masyarakat pada umumnya.

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi pola perubahan sosial masyarakat di daerah urban, khususnya di Bekasi dan sekitarnya.

2. mengkaji polarisasi berkembangnya budaya Miras Oplosan di daerah urban
3. menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi berkembangnya Miras oplosan pada masyarakat di daerah urban
4. Mengkaji pola strategi penanganan berkembangnya miras oplosan di daerah urban

KAJIAN TEORI

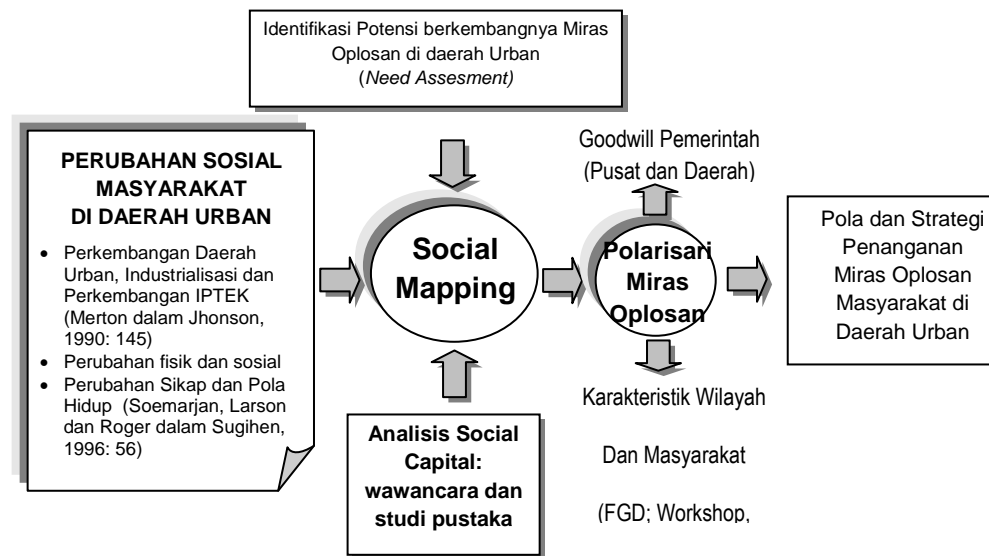
Analisa pola dan strategi penanganan Miras Miras Oplosan di Bekasi dan sekitarnya merupakan polarisasi analisis makro yang diimplementasikan secara mikro. Dalam hal ini terkait dengan Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor : 43/M-DAG/PER/9/2009, tentang Minuman Keras, namun dalam prakteknya perkembangan minuman oplosan berkembang dan beredar di masyarakat. Sejumlah korban meningkat di daerah setiap tahun. Kondisi di atas tak terlepas dari perubahan sosial masyarakat di daerah Urban, sebagai berikut: (a) Perkembangan Daerah Urban, Industrialisasi dan Perkembangan IPTEK (Merton dalam Jhonson, 1990: 145); (b) Perubahan fisik dan

sosial; (c) Perubahan Sikap dan Pola Hidup (Soemarjan, Larson dan Roger dalam Sugihen, 1996: 56).

Perubahan sosial tersebut perlu dikaji dengan melakukan pemetaan sosial (*Social Mapping*); dalam konteks mengidentifikasi potensi berkembangnya miras oplosan di daerah urban dan ditunjang dengan observasi, wawancara serta studi dokumen dan pustaka. Selanjutnya, dilakukan analisa polarisasi Miras dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di daerah urban dan analisa kebijakan publik dan hubungan antar-Stakeholder terkait.

Hasil akhir dari kajian ini adalah merumuskan pola strategi penanganan Miras Oplosan di Daerah Urban, Khususnya Bekasi dan sekitarnya. Pola rumusan dapat dilakukan dengan metode *Focus Group Discussion* (FGD); Workshop, lokakarya dan seminar hasil kajian.

Untuk memperkaya alur berpikir beberapa tinjauan pustaka di atas, maka dibuatlah kerangka dasar untuk membangun mekanisme kerangka berpikir yang konstruktif dalam mengidentifikasi pola strategi penanganan minuman oplosan di daerah urban, sebagai berikut:



Gambar 1. Kajian Identifikasi dan Analisa Pola Strategi Penanganan Miras Oplosan di Daerah Urban

METODE

Disain penelitian menggunakan pendekatan kualitatif. Bogdan (1992: 23) menyatakan bahwa metode penelitian kualitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa ucapan, tulisan dan perilaku yang diamati dari subyek itu sendiri. Penelitian ini langsung menunjukkan *setting* dan individu dalam *setting* tersebut secara keseluruhan, subyek penelitian berupa individu, tidak

dipersempit menjadi variabel yang terpisah atau menjadi hipotesis, melainkan sebagai bagian secara keseluruhan. Oleh sebab itu, *setting* yang dijadikan dasar penelitian sesuai dengan tujuan penelitian ini adalah lokasi sekitar Kota Bekasi, di mana wilayah ini terdiri atas 12 Kecamatan dan 56 Kelurahan. Penelitian ini dilakukan di beberapa tempat yang menjadi titik peredaran Miras Oplosan di Bekasi dan sekitarnya, yaitu:

Tabel 1. Sasaran Wilayah Penelitian

KECAMATAN	KELURAHAN	RESPONDEN	HASIL INVESTIGASI	KETERANGAN
Kecamatan Bekasi Utara	Kelurahan Harapan Baru	Toko Jamu Sido Muncul (Jalan Perjuangan Raya No. 30 Depan Komplek Duta Harapan)	Harga Perkemasan plastik ½ Kg Rp. 20.000 dengan nama minuman Gingseng.	Mayoritas pembeli usia antara 17 – 30 tahun.
	Kelurahan Kaliabang Tengah	Toko Tante (Jalan Kampung Kali Abang)	Nama Minuman Mansion Palsu dengan harga Rp. 100.000. Dalam satu bulan dapat menjual hingga 4 krat.	Mayoritas pembeli usia antara 17 – 30 tahun.
	Kelurahan Harapan Baru	Toko Charles (Jalan Jalur Dua Taman Wisma Asri 2)	Nama Minuman McDonal Palsu dengan harga perbotol Rp. 60.000. Dalam satu bulan dapat menjual hingga 4 krat.	Mayoritas pembeli usia antara 17 – 30 tahun.
	Kelurahan KarangSatria	Toko Jamu Sido Muncul (Jalan Karang Satria)	Nama Minuman Ciu Koprak Murni, Mangga, dan Kopi dengan harga perkemasan masing-masing Rp. 20.000/plastik ukuran 1/2Kg. Perhari mampu menjual 150-200 Liter.	Mayoritas pembeli usia antara 17 – 30 tahun.

KECAMATAN	KELURAHAN	RESPONDEN	HASIL INVESTIGASI	KETERANGAN
Kecamatan Bekasi Timur	Kelurahan Aren Jaya	Toko Jamu Uda Rizal (Jalan Kampung Irian Raya)	Nama Minuman Gingseng cola, murni dan panther serta varian rasa (melon atau strawberry) dengan harga perkemasan Rp. 15.000/plastik ukuran 1/2Kg. Perhari mampu menjual 100-200 Liter.	Mayoritas pembeli usia antara 17 – 30 tahun.
Kecamatan Bekasi Selatan	Kelurahan Jaka Sampurna	Toko Jamu (Jalan Inspeksi Kalimalang Depan Perum Jaka Permai)	Nama Minuman Gingseng dengan harga perkemasan Rp. 20.000/kemasan plastik ukuran 1/2Kg. Perhari mampu menjual 100-250 liter.	Mayoritas pembeli usia antara 17 – 30 tahun.

Penelitian ini menggunakan metode analisa data triangulasi, yaitu mengadakan klarifikasi terhadap sejumlah bahan, data dan informasi yang dikumpulkan dan menverifikasi hasil observasi atau interpretasi yang telah dibuat oleh peneliti. Selain itu, juga membuat deskripsi atau gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta pola strategi penanganan miras oplosan di Bekasi dan sekitarnya. Dimensi

penelitian ini dapat dikategorikan sebagai penelitian deskriptif, yang digunakan untuk memperoleh gambaran detail suatu subyek penelitian, dengan menggunakan data kuantitatif maupun kualitatif (Neumen, 2000: 22).

Teknik pemilihan sampling menggunakan teknik *Theoretical*

*sampling*¹ dan teknik *snowball*. Teknik *sampling* teoritis ini digunakan ketika awal turun ke lapangan, yaitu dengan mendasarkan kriteria yang ditemukan di lapangan yang didasari pada konsep yang didapatkan dari informasi awal. Konsep yang dibangun dan menjadi acuan peneliti yaitu berdasarkan pada temuan (informasi) awal dan mengkajinya secara teoritis adalah kecerdikan teknis (*technical ingenuity*).

Konsep kecerdikan teknis tersebut, peneliti mengangkat dari fenomena, adanya kriteria pola aktivitas peredaran Miras Oplosan di Bekasi dan sekitarnya. Berdasarkan kriteria tersebut dapat dibuat kategori

masyarakat desa sekitar kawasan industri sebagai berikut:

- a. Produsen Miras Oplosan, yang umumnya adalah pada 6 (enam) Titik Sasaran Penelitian
- b. Konsumen Miras Oplosan, yaitu individu pengguna jasa produsen miras oplosan pada 6 (enam) titik sasaran penelitian.
- c. Masyarakat, tokoh masyarakat dan aparaturnya keamanan, yaitu stakeholder yang berada di sekitar 6 (enam) titik sasaran penelitian..

Berdasarkan konsep tersebut, sebagai dasar pijakan peneliti dalam mengembangkan disain *sampling* penelitian, maka orientasi beredarnya miras oplosan, dan orientasi perilaku produsen dan konsumen, serta pola strategi penanganan miras oplosan menjadi fokus kajian.

Dengan membangun kriteria-kriteria pada awal penelitian dan kemudian dikembangkan berdasarkan konsep yang dibangun di lapangan, maka didapat beberapa informan yang mewakili. Mereka ini kemudian dijadikan informan kunci (*key informan*). Pengembangan informan dihentikan ketika data sudah dianggap mencukup.

Data primer selain digali dari informan kunci dalam mendapatkan informasi tambahan dan juga

1 Teknik *sampling* teoritis diperkenalkan oleh Glaser dan Stratus (1985: 1-4), adalah proses pengumpulan data guna merumuskan teori di mana analisis secara bersama-sama sekaligus mengumpulkan, mencatat (*coding*) dan menganalisis data serta menentukan data di mana yang perlu dikumpulkan dan dimana harus mencari data-data itu, untuk dapat mengembangkan teorinya. Peneliti bersama-sama membangun konsep secara bersama-sama dengan pencari data. Peneliti mengembangkan kategori di Lapangan. Peneliti setiap kelompok responden yang akan membantu dengan ciri-ciri kategori yang sebanyak mungkin dan yang akan menunjang kategori dari masing-masing kelompok dan hubungan terhadap ciri-ciri bagian kategorinya.

melakukan metode *triangulasi*, yaitu melakukan *cross-check* dan mengklarifikasi sejumlah bahan, data dan informasi dengan menggali informasi dari ketiga karakteristik responden.

Pertimbangan digunakannya tiga sumber informasi bertujuan untuk melakukan pengujian data atau komparasi informasi ketiga sumber, yaitu data primer yang berasal dari *key informan*, informasi dari elit dan data-data sekunder. Data-data primer didapatkan dari kehidupan keseharian masyarakat sekitar kawasan industri (*everyday life*). Oleh karena itu, penggalan data primer mempergunakan observasi partisipasi (*partisipant observation*) dan wawancara langsung dan mendalam (*depth interview*) dengan mempergunakan pedoman wawancara (*guide interview*) yang terbuka.

Selain itu, penelitian ini juga mempergunakan data sekunder dapat lebih diperkaya melalui studi pustaka, dengan melakukan kajian literatur, dokumentasi, arsip dan dan kajian penelitian sejenis yang dianggap relevan dengan

permasalahan penelitian. Perolehan data dan informasi lainnya dalam penelitian ini dijarah dari berbagai sumber sekunder, yang dapat dipertanggungjawabkan, di antaranya adalah:

- Kantor Badan Pusat Statistik Bekasi, dengan sumber data: laporan indeks mutu hidup (IMH) dan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) 20013, Laporan indikator Kesejahteraan Rakyat 2011, Bekasi dalam Angka 2010-2013, dan laporan lainnya.
- Bapeda Kota/Kabupaten Bekasi, dengan sumber data: RPJM Kota Bekasi 2013 - 2018, Rencana Tata Ruang Kota Bekasi, dan laporan-laporan lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi Potensi Peredaran Miras di Bekasi

Peredaran minuman keras (Miras) oplosan di Kota dan Kabupaten Bekasi saat ini sudah berkurang jumlah penjual minuman beralkohol karena adanya Peraturan Daerah yang melarang total peredaran minuman beralkohol dan karena gencarnya razia yang dilakukan oleh petugas gabungan dari Pemerintah Kota dan Kabupaten Bekasi serta Polres Kota dan Kabupaten Bekasi terhadap para penjual minuman beralkohol.

Namun demikian, minuman beralkohol tradisional seperti Ciu Bekonang dari Jawa Tengah serta

minuman beralkohol lainnya seperti anggur, jenever Topi Miring, vodka dan wiski Mansion House masih dapat dengan mudah ditemukan di toko-toko dan warung-warung di Kota dan Kabupaten Bekasi. Investigator kami mengunjungi tempat-tempat yang menjual minuman beralkohol dan melakukan wawancara dengan beberapa narasumber untuk mendapatkan informasi mengenai peredaran minuman beralkohol di Kota dan Kabupaten Bekasi.

Praktek pengoplosan yang terjadi di lapangan berdasarkan hasil observasi menunjukkan sebagai berikut:

- (a) Jenis Cairan yang digunakan tidak berdasarkan komposisi yang jelas dan terukur
- (b) Komposisi campuran tidak memperhatikan aspek ketahanan kesehatan manusia, bahkan berada di atas atau di luar batas ketahanan bagi kesehatan dan mengancam kehidupan manusia.
- (c) Proses pencampuran tidak higienis dan tidak memperhatikan campuran antara zat yang satu dengan yang lain, akhirnya menghasilkan zat baru yang tidak diprediksi dampaknya.
- (d) Hasil Survei menunjukkan bahwa dari 17 konsumen yang

membeli, akhirnya 13 orang meninggal dan 4 orang lainnya selamat. Hal ini menunjukkan betapa berbahayanya bir oplosan.

Ada beberapa hal yang melatarbelakangi munculnya produsen miras oplosan dan mengapa juga kemudian sebagian masyarakat akhirnya mengkonsumsi miras oplosan. Beberapa aspek tersebut adalah:

- (a) Lemahnya pengawasan terhadap berbagai jenis minuman keras diluar minuman keras resmi.
- (b) Meningkatnya harga Minuman keras resmi dengan cukai yang tinggi berimbas terhadap daya beli terhadap minuman keras legal.
- (c) Latar Belakang pendidikan dan sosial-ekonomi masyarakat yang rendah
- (d) Ada juga karena faktor budaya di daerah tertentu yang membolehkan warganya menggunakan semacam miras kendati tidak sampai mematikan penggunaanya
- (e) dan sebagainya

Berdasarkan hasil wawancara dan survei lapangan di 6 (enam) titik peredaran jenis minuman keras oplosan, didapatkan beberapa trend pengoplosan, di antaranya adalah:

Tabel 3

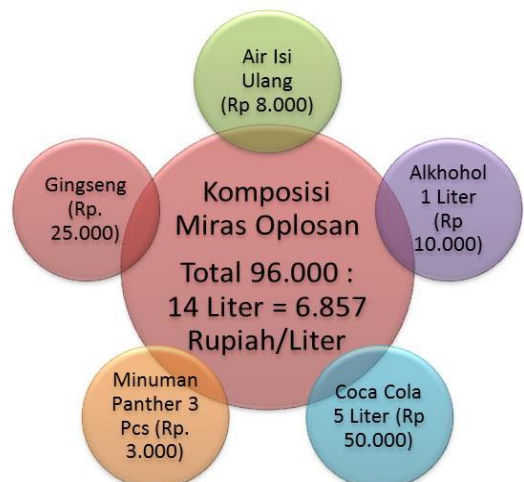
Trend Pengoplosan Minuman Keras

NO	TAHAPAN PENGOPLOSAN	PROSES PENGOPLOSAN
A	Tahap I	Penempatan sejumlah air mineral isi ulang kurang lebih 4,5 liter ke dalam bak air
B	Tahap II	Pengoplosan dengan 3 (tiga) botol coca cola
C	Tahap III	Pengoplosan dilanjutkan dengan menambah 2 (dua) liter alkohol 100 persen
D	Tahap IV	Menambah campuran 3 (tiga) gelas minuman energi panther
E	Tahap V	Selanjutnya ditambah gingseng
F	Tahap VI	Hasil Oplosan menjadi bahan dasar untuk dijual ke konsumen, campuran lainnya selanjutnya tergantung selera si konsumen, di antaranya dicampur rivanol, racun tikus, Authan dan sebagainya

Proses pengoplosan tersebut dapat diilustrasikan untuk satu adonan oplosan sebanyak 14 liter miras oplosan, sebagai berikut:

produsen miras oplosan dalam sehari mendapatkan keuntungan sebesar Rp. 3.471.450/hari. Rasionalitas perhitungan tersebut didasarkan margin laba (23.143 rupiah)

Berdasarkan hasil wawancara menunjukkan bahwa rata-rata penjual atau produsen transaksi yang dilakukan setiap hari sekitar 150 liter. Dengan modal produksi per-liter rata-rata sebesar 6.857 rupiah, sedangkan harga jual 30.000 rupiah/liter. Hal ini menunjukkan ada margin laba yang didapatkan sekitar 23.143 rupiah. Artinya, seorang



dikalikan dengan jumlah miras oplosan per-hari (150 liter/hari).

Kondisi keuntungan per-hari di atas bila direkapitulasikan selama 1 (satu) bulan sebesar 104.143.500 rupiah penghasilan produsen dalam sebulan. Bahkan bila dikalkulasikan satu tahun atau 12 bulan menjadi sebesar 1.249.722.000 rupiah atau hampir sebesar 1,3 Milyar. Hal ini merupakan bisnis ilegal yang mengiurkan bagi mereka tetapi membahayakan kehidupan manusia.

Berdasarkan hasil survai lapangan di atas menunjukkan bahwa peredaran minuman keras masih tetap ada dan berkembang, karena beberapa hal, di antaranya adalah:

- a) Hasil Usaha Minuman Keras opolosan sangat menguntungkan pedagang (hal ini dilihat dari penghasilan rata-rata perminggu 200 botol)
- b) Untuk menjaga kestabilan usaha, produsen/penjual membayar biaya iuran dari oknom aparat keamanan
- c) Razia minuman keras yang dilakukan selama ini belum maksimal
- d) Adanya peranan oknom keamanan dalam menjaga peredaran minuman keras
- e) Informasi kematian akibat minuman keras oplosan tidak mendapatkan perhatian yang serius, baik dari pemerintah maupun masyarakat, padahal dampak dan korbannya cukup besar

- f) Diperlukan Peraturan Daerah yang dapat menaungi untuk penanganan dampak minuman keras oplosan.

Kesimpulan hasil riset membuktikan bahwa walaupun Peraturan Daerah yang melarang total peredaran minuman beralkohol telah diberlakukan di Kota dan Kabupaten Bekasi yang dibarengi dengan gencarnya razia yang dilakukan oleh petugas gabungan dari Pemerintah Kota dan Kabupaten serta Polres Kota dan Kabupaten Bekasi terhadap para penjual minuman beralkohol. Namun, minuman beralkohol masih tetap beredar di masyarakat Kota dan Kabupaten Bekasi.

2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Peredaran Miras Oplosan

Berdasarkan trend peredaran miras oplosan di atas, maka dapat dijabarkan faktor-faktor yang mempengaruhi peredaran Miras Oplosan di Bekasi, di antaranya adalah:

- a) **Faktor Ekonomi:** baik produsen maupun konsumen memiliki latar belakang masalah ekonomi yang sama. Penjualan Miras Oplosan dianggap menguntungkan bagi produsen/penjual, sedangkan bagi konsumen alternatif yang murah mendapatkan miras dibandingkan yang resmi.
- b) **Faktor Budaya.** Sebagian masyarakat melihat miras sebagai bagian budaya masyarakat tertentu, sehingga masih ada jenis-jenis minuman keras

tradisional yang beredar di masyarakat.

- c) **Faktor Yuridis/Hukum.** Di Indonesia, tindak hukum bagi pembuat/penjual minuman keras oplosan yang masih lemah, walaupun sudah ada perturan tentang Miras, namun secara eksplisit mengatur miras tradisional atau oplosan belum menyentuh sama sekali. Akibatnya, tidak ada efek jera bagi pelanggaran peraturan tersebut, sehingga dibutuhkan peraturan daerah yang menguatkan pengawasan dan peredaran minuman keras di daerah.
- d) **Sosialisasi tentang bahayanya minuman keras oplosan yang minim.** Padahal dalam beberapa kasus seringkali diulas di dalam pemberitaan tentang korban-korban yang wafat akibat miras oplosan, bahkan jumlahnya cukup besar. Apabila dikalkulasikan juga penduduk yang wafat akibat miras oplosan dalam satu tahun diperkirakan mencapai 1.800 jiwa.

Faktor-Faktor yang menyebabkan terjadinya kematian akibat minuman keras oplosan di antaranya adalah:

- a) **Tingkat Pendidikan dan Pengetahuan.** Kurangnya pengetahuan pembuat Miras oplosan yang mencampur minuman beralkohol dengan bahan-bahan yang mengandung racun. Pembuat miras oplosan juga tidak mengetahui perbandingan yang tepat untuk

mengoplos miras tersebut. Bahkan, sebagian konsumen lainnya menganggap miras resmi kurang memberikan rasa taste dan tidak atau kurang memabukan, sehingga sebagian konsumen memilih miras oplosan.

- b) **Harga Yang Murah dan Terjangkau.** Orang meminum miras karena mereka kecanduan atau bisa jadi sebagai pelarian untuk menghindari masalah hidup mereka. Kondisi ekonomi yang miskin dan adanya masalah hidup, membuat mereka tidak mampu membeli miras yang bermerk legal, sehingga mereka meminum miras oplosan ini. Mereka meminum miras oplosan karena harganya yang murah dan mudah didapatkan. Banyaknya masyarakat menengah ke bawah yang kurang memperhatikan kesehatan mereka dan tidak mengetahui akibat dari menenggak miras oplosan tersebut.
- c) **Tingkat Keimanan dan Agama.** Kurangnya iman yang ada dalam diri peminum miras. Dengan tipisnya iman mereka, mereka menghiraukan larangan agama bahwa meminum minuman beralkohol adalah haram hukumnya.
- d) **Peraturan yang Tidak Tegas.** Tidak adanya undang-undang tentang minuman keras, yang memberikan sanksi tegas membuat efek jera bagi peminum, pembuat maupun pengedar miras. Dan saat ini yang ada hanyalah peraturan daerah (perda) yang sanksinya bersifat ringan.

3. Strategi Penanganan Miras Oplosan

Strategi Utama penanganan minuman keras oplosan di Bekasi menuntut adanya inovasi dalam manajemen pembangunan dan sinergi berbagai potensi sumberdaya dan unit organisasi pemerintah serta konsistensi agresivitas dalam pembangunan Bekasi.

Bagan matriks di bawah ini menjelaskan bagaimana Strategi Utama penanganan minuman keras oplosan di Bekasi dilihat dari irisan peluang dan kelemahan untuk menentukan strategi yang harus diterapkan dalam kebijakan selanjutnya. Penyusunan kelemahan dan peluang dibuat berdasarkan hasil pengumpulan data primer melalui penyebaran kuesioner yang kemudian di analisa dan diambil secara garis besar dalam pembagian bidang antara lain :

Tabel 6. Matriks Strategi Penanganan Minuman Keras Oplosan Di Bekasi

<div>PELUANG (O)</div> <div>KELEMAHAN (W)</div>	1) Peluang pasar bebas ASEAN /MEA pada tahun 2015	2) Dukungan pemerintah pusat dalam pengembangan sosial-budaya dan ekonomi	3) Jumlah penduduk Jabodetabek Besar	4) Adanya trend masyarakat kembali pada sosial dan budaya Bekasi	5) Semangat Otonomi Daerah
1. Perda Miras Belum ada dan belum memadai	Perumusan Peraturan Daerah tentang Miras dan Miras Oplosan/ Tradisional	Perumusan Peraturan Daerah tentang Miras dan Miras Oplosan/ Tradisional	Perumusan Peraturan Daerah tentang Miras dan Miras Oplosan/ Tradisional	Perumusan Peraturan Daerah tentang Miras dan Miras Oplosan/ Tradisional	Perumusan Peraturan Daerah tentang Miras dan Miras Oplosan/ Tradisional
2. Semakin heterogen masyarakat dengan membawa nilainya sendiri	Identifikasi potensi pengembangan Aspek Sosial-Budaya dan Ekonomi dalam Penanganan Miras Oplosan	Identifikasi potensi pengembangan Aspek Sosial-Budaya dan Ekonomi dalam Penanganan Miras Oplosan	Identifikasi potensi pengembangan Aspek Sosial-Budaya dan Ekonomi dalam Penanganan Miras Oplosan	Identifikasi potensi pengembangan Aspek Sosial-Budaya dan Ekonomi dalam Penanganan Miras Oplosan	Perumusan Peraturan Daerah tentang Pelarangan Minuman Keras
3. Kelembagaan masyarakat belum berkembang	Pengembangan kelembagaan ekonomi Masyarakat dan Gerakan Peduli Anti Miras	Pengembangan kelembagaan ekonomi Masyarakat dan Gerakan Peduli Anti Miras	Pengembangan kelembagaan ekonomi Masyarakat dan Gerakan Peduli Anti Miras	Pengembangan kelembagaan ekonomi Masyarakat dan Gerakan Peduli Anti Miras	Perumusan Peraturan Daerah tentang Pelarangan Minuman Keras

4. Promosi investasi pembangunan belum berkembang	Inovasi Kepemimpinan Daerah	Peningkatan Peranan Pemerintah Daerah	Inovasi Kepemimpinan Daerah	Inovasi Kepemimpinan Daerah	Peningkatan Peranan Pemerintah Daerah
5. SDM belum berkembang	Pengembangan penguatan kapasitas SDM yang Profesional	Pengembangan penguatan kapasitas SDM yang Profesional	Pengembangan penguatan kapasitas SDM yang Profesional	Pengembangan penguatan kapasitas SDM yang Profesional	Perumusan Peraturan Daerah tentang Pelarangan Minuman Keras

Berdasarkan permasalahan dan Program usulan yang dimunculkan oleh beberapa stakeholder di atas, maka dapat dirumuskan secara sederhana strategi penanganan miras oplosan di Bekasi, sebagai berikut:

- (1) Identifikasi potensi pengembangan Aspek Sosial-Budaya dan Ekonomi dalam Penanganan Miras Oplosan
- (2) Perumusan Peraturan Daerah tentang pelarangan Miras dan Miras Oplosan/Tradisional
- (3) Pengembangan kelembagaan ekonomi Masyarakat dan Gerakan Peduli Anti Miras
- (4) Pengembangan penguatan kapasitas SDM dan Kalangan Generasi Muda
- (5) Inovasi Kepemimpinan Daerah
- (6) Peningkatan Peranan Pemerintahan Daerah

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian Strategi Penanganan Miras Oplosan di daerah Urban di atas menunjukkan bahwa kasus tersebut saat ini sudah merambah di seluruh wilayah Indonesia. Hal yang menarik dalam kajian ini, kebijakan pemerintah tentang Minuman Keras telah ditetapkan, akan tetapi implementasi dari peraturan tersebut tidak menyentuh pada upaya penanganan dan penindakan Miras Oplosan di daerah. Akibatnya, tidak menimbulkan efek jera dari masyarakat. Oleh sebab itu, kajian ini mencoba mengidentifikasi trend dan perkembangan Miras Oplosan di masyarakat dan upaya serta strategi yang harus dilakukan untuk antisipasi dan penindakan miras oplosan di masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Isbandi Rukminto. 2001. *Pemberdayaan, Pengembangan Masyarakat dan Intervensi Komunitas; Pengantar pada Pemikiran dan Pendekatan Praktis*. Jakarta: FE-UI.
- Adimihardja, Kusnaka dan Harry Hikmat. 2001. *PRA (Participatory Research Appraisal) dalam Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Bandung: Humaniora Utama Press.
- Craib, Ian. 1992. *Teori-Teori Sosial Modern; Dari Parsons Sampai Habermas*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Geertz, Clifford. 1983. *Involusi Pertanian; Proses Perubahan Ekologi di Indonesia*. Jakarta: Bhratara
- Indrajit, Richardus Eko dan Djokopranoto. 2002. *Reengineering dalam Perencanaan Sosial*. Jakarta: Gramedia.
- Neuman, William Lawrence. 2000. *Social Research Methods; Qualitative and Quantitative Approaches*. A Pearson Education Company.
- Jhonson, Doyle Paul. 1986. *Teori Sosiologi Klasik dan Modern*. Jakarta: Gramedia.
- Kartasasmita, Ginanjar. 1996. *Pembangunan Untuk Rakyat; Memadukan Pertumbuhan dan pemerataan*. Jakarta: Pustaka Cidesindo.
- Miles, Mathew B. dan A. Michael Huberman. 1992. *Analisa Data Kualitatif*. Jakarta: UI Press.
- Moleong, Lexi J. 1998. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Munawar, Ahmad. 2010. *Perkembangan Penduduk di Indonesia*. Jakarta: Gramedia.
- Nasikun. 1993. *Sistem Sosial Indonesia*. Jakarta: Rajawali Press.
- Ra'uf, M. 2002. *Dampak Minuman Keras*. Jakarta: CV, Prenata
- Ritzer, George. 1996. *Modern Sociological Theory*. Singapore: The McGraw-Hill Company

- Rangkuti, Freddy. 1999. *Analisis SWOT; Teknik Membedah Kasus*. Jakarta: Gramedia
- Salim, Agus. 2001. *Teori dan Paradigma Penelitian Sosial*. Yogyakarta: Tiara Wacana Yogya
- Sheldon E.B and W.E. Moore. 1968. *Indicator of Social Change Concepts and Measurements*. New York: Russel Sage Foundation.

**PENERIMAAN DIRI DAN KEBERSYUKURAN PADA MAHASISWA:
STUDI PADA MAHASISWA FISIP UNIVERSITAS ISLAM “45” BEKASI**

Johan Satria Putra

Universitas Islam “45” Bekasi

Email: johansatriaputra@gmail.com

Abstrak

Studi ini bertujuan untuk menemukan pola hubungan antara penerimaan diri (self acceptance) dengan kebersyukuran (gratitude) pada mahasiswa. Penelitian dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah 105 mahasiswa FISIP Unisma. Analisis data dilakukan menggunakan teknik regresi dua arah, untuk melihat variabel manakah yang lebih besar pengaruhnya terhadap variabel yang lain.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan negatif yang sangat signifikan antara penerimaan diri dengan kebersyukuran, dengan taraf signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Penerimaan diri memiliki pengaruh negatif terhadap kebersyukuran dengan nilai Beta sebesar 0,536. Sedangkan kebersyukuran memiliki pengaruh negatif yang lebih besar terhadap penerimaan diri, dengan nilai Beta 0,885. Penelitian ini memiliki kelemahan utama pada validitas konstruk dari skala kebersyukuran yang dipergunakan.

Kata Kunci : *penerimaan diri, kebersyukuran, mahasiswa*

PENDAHULUAN

Konsep syukur telah banyak dijadikan sebagai topik kajian penelitian psikologi, khususnya psikologi positif. Syukur atau kebersyukuran dalam ilmu psikologi sering disebut dengan istilah

gratitude. Penelitian tentang *gratitude* juga telah banyak dilakukan oleh psikologi di dunia barat. Salah satu tokoh yang banyak meneliti mengenai *gratitude* adalah Robert A. Emmons dan Michael E. McCullough. Konstruk *gratitude*

yang dibangun meliputi *thankfulness*, *gratefulness*, dan *appreciative* (McCullough, Emmons, & Tsang, 2002). Sementara tujuan penelitian yang banyak dilakukan adalah mengenai hubungan antara *gratitude* dengan variabel lain, khususnya konstruk psikologi positif lain dan perilaku prososial (Bartlett & DeSteno, 2006).

Penelitian mengenai *gratitude* juga sudah beberapa kali dilakukan dalam konteks psikologi islami. Salah satunya adalah yang dilakukan oleh penulis pada tahun 2014. Dalam penelitian tersebut, peneliti mencoba mencari konsep syukur dalam perspektif psikologi islam yang bersifat indigenous. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, ditemukan terdapat beberapa komponen yang membentuk konstruk syukur tersebut, yaitu : penerimaan secara ikhlas terhadap pemberian Allah, kebahagiaan (*happiness*), rasa berterima kasih kepada Allah (*thankful*), berterima kasih secara lisan, perilaku prososial, serta perubahan diri.

Di antara komponen-komponen yang membentuk kebersyukuran tersebut, yang masih sangat jarang diteliti korelasi atau hubungannya dengan syukur atau kebersyukuran adalah penerimaan. Sedangkan untuk komponen-komponen lain seperti *happiness*, *thankful*, perilaku prososial, ataupun *well-being*, telah terdapat sejumlah

penelitian yang meneliti hubungannya dengan kebersyukuran. Penelitian terkait *self acceptance* atau penerimaan diri lebih banyak dihubungkan dengan konsep-konsep *self* yang lain. Sementara dalam ranah psikologi terapan, *self acceptance* lebih banyak dipergunakan dalam psikoterapi.

Secara khusus, penerimaan terhadap pemberian Allah SWT di antaranya adalah menyangkut penerimaan terhadap apa yang ada di dalam diri kita sendiri. Berdasarkan konsep dalam ajaran agama islam, salah satu makna dari syukur adalah dengan menerima segala ketentuan yang telah digariskan oleh Allah SWT. Penerimaan ini didasarkan oleh suatu keyakinan bahwa semua yang diberikan oleh Allah kepada hamba-Nya adalah yang terbaik, dan merupakan suatu nikmat yang wajib untuk disyukuri (Al Banjari, 2014). Di dalam ranah keilmuan psikologi, konsep ini disebut dengan *self acceptance* atau penerimaan diri.

Pada umumnya yang sering mengalami masalah yang berhubungan dengan penerimaan diri adalah mereka yang berusia remaja. Ini dikarenakan remaja berada dalam masa pencarian identitas, konsep diri, maupun jati diri, yang di antaranya meliputi faktor penerimaan terhadap diri sendiri. Banyak terdapat kasus di mana remaja terjerumus ke dalam hal-hal yang negatif dan menyimpang dari moral,

seperti menggunakan narkoba, melakukan bullying, mencuri, bahkan hingga aksi kekerasan. Perilaku-perilaku semacam ini antara lain dapat disebabkan oleh proses pencarian jati diri yang gagal sehingga remaja tidak dapat menerima kondisi yang ada pada dirinya (Haraap, 2013).

Hasil temuan terdahulu dari penulis (Putra, 2014) menemukan bahwa penerimaan merupakan salah satu komponen yang membentuk konstruk syukur menurut konsep psikologi indigenous islami. Akan tetapi, masih sangat sedikit penelitian lain yang menghubungkan antara *self acceptance* atau penerimaan diri dengan kebersyukuran. Padahal penerimaan diri dan kebersyukuran merupakan elemen yang cukup penting dalam mengarahkan diri individu, khususnya remaja atau mahasiswa, kepada perilaku positif serta mengurangi potensi berperilaku negatif. Dinamika ini mendorong ketertarikan penulis untuk mencoba mengeksplorasi lebih jauh mengenai hubungan antara penerimaan diri dengan kebersyukuran. Termasuk di dalamnya adalah melihat, variabel manakah yang lebih berpengaruh di dalam hubungan antar keduanya : apakah *self acceptance* yang mempengaruhi kebersyukuran, ataukah kebersyukuran yang lebih mempengaruhi *self acceptance*. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara *self acceptance* dengan

kebersyukuran pada mahasiswa FISIP Universitas Islam “45” Bekasi.

KAJIAN TEORI

Penerimaan Diri

Pada intinya, penerimaan diri merupakan suatu kesadaran individu tentang karakteristik dan kemauan untuk hidup dengan keadaan dirinya (Hurlock dalam Utami, 2013). Individu yang dapat menerima keadaan dirinya pada umumnya dapat menghargai dirinya sendiri, menyadari sisi negatif dirinya, dan mengetahui bagaimana untuk hidup bahagia dengan kondisi dirinya (Sheerer dalam Putri, Agusta, & Najahi, 2013). Di samping itu, individu yang dapat menerima dirinya akan memiliki kepribadian yang sehat dan kuat, serta memiliki konsep diri yang positif. Sebaliknya, individu yang sulit untuk menerima dirinya, akan tidak menyukai karakteristik dirinya sendiri (Utami, 2013; Putri, Agusta, & Najahi, 2013).

Self acceptance merupakan suatu kondisi yang mendukung *personal adjustments* dan *well-being*. *Self acceptance* sebagai suatu bentuk evaluasi terhadap diri sendiri, secara tidak langsung berpengaruh terhadap tinggi-rendahnya *self esteem* individu. Individu yang kurang memiliki penerimaan diri seringkali kemudian memiliki *self esteem* dan *personal well-being* yang rendah (Flett, Davis, & Hewitt, 2003). Dengan demikian,

individu yang memiliki penerimaan diri yang tinggi akan lebih mampu menyesuaikan kondisi emosional dengan realitas yang dihadapi, memiliki keyakinan terhadap kemampuan yang dimiliki, memandang diri sebagai orang yang berharga, bertanggungjawab, memiliki pendirian, serta mampu menerima kelebihan dan kelemahan yang dimiliki (Utami, 2013).

Penerimaan diri sangat erat kaitannya dengan penerimaan sosial, khususnya pada remaja. Remaja berada dalam masa pencarian identitas. Pada masa semacam ini, remaja menjadi cenderung mengidentifikasi dirinya dengan nilai-nilai, identitas, maupun norma kelompok. Hal ini turut mempengaruhi bagaimana individu remaja yang bersangkutan mempersepsikan dirinya (Hurlock, 1980). Melalui proses identifikasi ini, individu kemudian cenderung akan menerima dirinya sesuai dengan bagaimana penerimaan sosial yang diterimanya. Dengan kata lain, proses penerimaan diri pada remaja umumnya tergantung juga pada penerimaan sosial.

Kebersyukuran

Syukur atau kebersyukuran dalam ilmu psikologi seringkali disebut dengan istilah '*gratitude*'. The Oxford English Dictionary (1989) mendefinisikan *gratitude* sebagai suatu kualitas atau kondisi

merasa berterima kasih, atau apresiasi yang berarah pada pengembalian kebaikan (dalam Emmons, 2004). Kata '*gratitude*' sendiri diambil dari bahasa Latin '*gratia*' yang berarti menyukai, serta '*gratus*' yang berarti memuji. Turunan dari berbagai istilah Latin ini mengarah kepada pengertian tentang sesuatu yang harus dilakukan dengan penuh kebaikan, kemurahan hati, keindahan dari memberi dan menerima, atau mendapatkan sesuatu dari yang tidak ada apa-apa (Emmons, 2004).

Sebagai sebuah komponen psikologis, *gratitude* atau kebersyukuran merupakan semacam rasa kagum, penuh rasa terima kasih, dan penghargaan terhadap hidup. Perasaan tersebut dapat ditujukan kepada pihak lain, baik terhadap sesama manusia maupun yang bukan manusia seperti Tuhan, makhluk hidup lain (Emmons & Shelton, 2002). Terdapat banyak definisi dari *gratitude* atau kebersyukuran ini dalam ranah psikologi. *Gratitude* sering diartikan sebagai rekognisi positif ketika menerima sesuatu yang menguntungkan, atau nilai tambah yang berhubungan dengan judgment atau penilaian bahwa ada pihak lain yang bertanggung jawab akan nilai tambah tersebut (Emmons, 2004). Fitzgerald (1998) menyebutkan tiga komponen kebersyukuran, yaitu : penghargaan yang hangat terhadap seseorang atau sesuatu; niat baik terhadap orang atau sesuatu tersebut;

dan perilaku yang merupakan implikasi dari penghargaan dan niat baik tersebut (dalam Emmons, 2004).

Berdasarkan teori emosi dari Weiner (1985), kebersyukuran atau *gratitude* masuk ke dalam kelompok atribusi kausal. Hal ini dikarenakan atribusi terhadap pihak lain terkait kepuasan terhadap outcome, dapat menimbulkan rasa kebersyukuran (dalam Emmons & Shelton, 2002). Secara mendasar, kebersyukuran berakar dari persepsi terhadap hasil personal yang positif, yang diakibatkan dari apa yang dilakukan oleh pihak lain. Pihak lain yang dimaksud di sini terutama adalah mereka yang memang memiliki niat untuk menguntungkan individu yang bersangkutan. Penerimaan terhadap intensionalitas inilah yang menjadi faktor terpenting yang menentukan apakah individu yang bersangkutan akan merasa bersyukur ataukah tidak (Emmons, 2004).

Di dalam agama islam, 'Syukur' berarti adalah pujian atau sanjungan kepada orang yang berbuat kepada kita. Syukur berasal dari kata 'syakarolah' yang berarti kelihatan dan 'tasykaru' yang berarti penuh. Berdasarkan kedua makna tersebut, maka hakikat syukur adalah terlihatnya pengaruh nikmat Allah pada lisan hamba-Nya dalam bentuk sanjungan, pada hati dalam bentuk pengakuan, dan pada anggota badan dalam bentuk ketaatan. Dengan kata

lain, menurut Ibnu Manzbur, syukur artinya adalah membalas nikmat dengan ucapan, perbuatan, dan disertai dengan niat (Al Fauzan, 2013).

Korelasi Antara Self acceptance dan Kebersyukuran pada Mahasiswa FISIP Universitas Islam "45"

Mahasiswa berada dalam tahap perkembangan peralihan dari remaja akhir menuju dewasa awal, atau dapat disebut dengan 'Youth'. Pada masa ini, individu mulai mengeksplorasi identitas dirinya, serta mencoba menemukan konsep dirinya (Santrock, 2007). Di dalam proses tersebut, individu berusaha untuk menerima kondisi dirinya, meliputi berbagai karakteristik dirinya. Dengan kata lain, seorang mahasiswa yang dapat menerima dirinya, akan menerima juga segala kelebihan dan kelemahan yang dimiliki.

Ketika seorang mahasiswa dapat menerima segala kelebihan dan termasuk juga kekurangan dalam dirinya, secara tidak langsung mahasiswa tersebut akan merasakan adanya rasa berterima kasih (*thankful*) atas kondisi tersebut. Rasa berterima kasih ini dapat juga disebut sebagai suatu bentuk rasa syukur. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa individu yang mampu menerima dirinya sama artinya dengan dia mampu mensyukuri apa yang ada dalam dirinya. Dalam hal

ini, maka penerimaan diri atau *self acceptance* memiliki keterkaitan erat dengan kebersyukuran.

Mahasiswa merupakan suatu masa di mana individu mengalami banyak keraguan atau kebimbangan, termasuk dalam upaya untuk menerima dirinya (Hurlock, 1980). Upaya penerimaan diri ini membutuhkan semacam pendukung atau penguat, antara lain adalah pemikiran bahwa hal-hal yang ada dalam dirinya tersebut merupakan sesuatu yang positif dan baik bagi dirinya, serta ditambah adanya rasa atau dorongan untuk berterima kasih atas itu. Dalam hal ini, maka kebersyukuran menjadi faktor yang berpengaruh bagi penerimaan diri seorang mahasiswa.

Di sisi lain, seseorang yang mampu menerima dirinya akan terdorong untuk berterima kasih kepada pihak lain atas kondisi yang ada di dirinya tersebut. Dalam konteks ini, penerimaan diri lah yang berpengaruh terhadap kebersyukuran individu yang bersangkutan. Berdasarkan kedua pola korelasi tersebut, maka nampak bahwa penerimaan diri dan kebersyukuran dapat saling mempengaruhi satu sama lain.

Faktor-faktor lain yang turut berkontribusi terhadap hubungan antara penerimaan diri dengan kebersyukuran pada mahasiswa ini adalah *well-being* dan *self esteem*.

Rasa bersyukur dapat menumbuhkan *psychological well-being* dan *self esteem* pada diri seseorang. *Self acceptance* merupakan salah satu bagian dari *psychological well-being* dan menjadi akar dari *self esteem* seseorang. Sementara untuk dapat menghasilkan penerimaan diri pada mahasiswa atau remaja, dibutuhkan juga adanya penerimaan sosial. Penerimaan sosial merupakan bagian dari *social well-being*, yang dapat dihasilkan melalui kebersyukuran. Di samping itu, kebersyukuran dan penerimaan diri juga menjadi faktor pembentuk kebahagiaan (*happiness*) (Snyder & Lopez, 2002). Dinamika ini menunjukkan bahwa kebersyukuran memiliki keterkaitan dengan penerimaan diri secara tidak langsung.

Mahasiswa merupakan masa seorang individu seringkali mengalami keraguan, termasuk dalam upaya menerima dirinya. Dalam hal ini, kebersyukuran diduga memiliki pengaruh untuk memperkuat rasa berterima kasih dan pemikiran positif dalam diri mahasiswa, sehingga dimungkinkan dapat mendorong timbulnya penerimaan diri. Sebaliknya, seorang mahasiswa yang dapat menerima kondisi atau segala apa yang ada pada dirinya, kemungkinan besar akan dapat menimbulkan adanya rasa kebersyukuran pada dirinya. Faktor-faktor yang turut berperan dalam hubungan antara penerimaan diri dengan kebersyukuran antara lain

adalah *psychological* dan *social well-being*, *self esteem*, serta *happiness* (kebahagiaan).

Variabel penerimaan diri dengan variabel kebersyukuran diduga memiliki keterkaitan satu sama lain. Dimungkinkan keterkaitan ini bisa bersifat tidak langsung. Sejauh pengetahuan penulis, penelitian mengenai korelasi antara variabel ini masih jarang ditemui. Dari beberapa sumber atau literatur yang penulis pelajari, hubungan antara kedua variabel ini mengarah pada kecenderungan belum dapat disimpulkan secara ilmiah, terutama variabel mana yang lebih berpengaruh terhadap variabel lainnya. Oleh karena itu, melalui penelitian ini, penulis bermaksud untuk mengetahui pola hubungan antara variabel penerimaan diri dengan variabel kebersyukuran.

Hipotesis

Terdapat tiga hipotesis yang hendak diuji dalam penelitian ini, yaitu :

1. H_{a1} : Terdapat hubungan positif antara penerimaan diri dengan kebersyukuran pada mahasiswa FISIP Unisma
2. H_{a2} : Terdapat pengaruh positif penerimaan diri terhadap kebersyukuran pada mahasiswa FISIP Unisma
3. H_{a3} : Terdapat pengaruh positif kebersyukuran terhadap penerimaan diri pada mahasiswa FISIP Unisma

METODE

Subjek Penelitian

Populasi subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester IV dan VI Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP) Unisma, dengan kisaran usia 18-23 tahun atau berada dalam masa remaja akhir. Populasi mahasiswa FISIP Unisma berdasarkan informasi yang diperoleh dari DALA adalah berjumlah kurang lebih 290 orang. Sampel diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, atau mengambil sampel berdasarkan kriteria tertentu (Hadi, 2004).

Dalam hal ini, kriteria yang diambil adalah mahasiswa semester IV dan VI. Pertimbangannya, mahasiswa pada semester tersebut paling sesuai dari segi usia maupun pengalaman untuk dimasukkan sebagai golongan *Youth* menurut tahap perkembangan Fowler, yaitu sekitar 18-23 tahun (Santrock, 2007) dan dianggap tengah dalam masa puncak sebagai seorang mahasiswa. Mahasiswa semester II dianggap masih dalam proses adaptasi terhadap lingkungan sosial kampus, sementara semester VI ke atas mulai jarang ditemui di kampus. Total terdapat 108 subjek yang diperoleh, namun tiga subjek di antaranya tidak mengisi identitas ataupun tidak lengkap dalam mengisi skala yang

diberikan. Dengan demikian, yang dianalisis adalah sebanyak 105 subjek.

Subjek berjumlah total 105 orang, terdiri dari 43 orang mahasiswa laki-laki dan 62 orang mahasiswi perempuan. Subjek berasal dari tiga program studi yang berbeda, yang terbagi atas : 42 orang dari prodi Psikologi, 37 orang dari prodi Ilmu Pemerintahan, dan 26 orang dari prodi Ilmu Administrasi Negara.

Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, yang menggunakan skala sebagai alat pengumpul data. Terdapat dua skala yang dipergunakan dalam penelitian ini, yaitu : Skala Penerimaan Diri dan Skala Kebersyukuran. Skala Penerimaan Diri mengadaptasi dari *Berger's Self-acceptance Scale* (Denmark, 1973) yang telah dimodifikasi.

Skala Kebersyukuran disusun berdasarkan temuan hasil penelitian terdahulu peneliti (Putra, 2014). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, ditemukan terdapat enam komponen yang menyusun konstruk 'syukur' pada remaja, yaitu : penerimaan, kebahagiaan (*happiness*), *thankfulness*, perilaku prososial, *tahadduts bini'mah*, serta perubahan diri.

Pengambilan Data

Peneliti mengambil data dari lingkungan mahasiswa FISIP, dengan menyebarkan angket di beberapa sesi perkuliahan semester IV dan VI di enam kelas di tiga program studi FISIP. Lima kelas di antaranya peneliti menyebarkan angket langsung di dalam kelas, baik di awal jam belajar maupun di akhir jam belajar. Sedangkan di salah satu kelas, peneliti menitipkan kepada dosen pengampu mata kuliah yang bersangkutan. Penelitian dilakukan sebanyak lima kali dalam rentang waktu tiga minggu, yaitu antara tanggal 25 Mei sampai dengan 5 Juni 2015, dengan rincian sebagai berikut : tanggal 25 Mei untuk program studi Psikologi, tanggal 1 dan 3 Juni untuk program studi Ilmu Pemerintahan, serta tanggal 27 Mei dan 5 Juni untuk program studi Ilmu Administrasi Negara.

HASIL

Uji Regresi

Uji Hipotesis dalam penelitian ini menggunakan teknik regresi, menggunakan bantuan *SPSS for windows* versi 15.00 (Hartono, 2011). Hipotesis yang hendak diuji dalam penelitian ini adalah : penerimaan diri dengan kebersyukuran pada mahasiswa memiliki hubungan positif yang signifikan. Berdasarkan hasil analisis korelasi Pearson, ditemukan nilai taraf signifikansi sebesar 0,00 ($p < 0,01$) dengan koefisien korelasi

sebesar $R = -0,688$. Artinya, terdapat hubungan negatif yang sangat signifikan antara penerimaan diri dengan kebersyukuran pada mahasiswa. Semakin tinggi tingkat penerimaan diri, maka semakin rendah tingkat kebersyukurannya, demikian pula sebaliknya. Dengan demikian maka H_{01} diterima dan H_{a1} ditolak.

Sementara itu, ditemukan nilai koefisien determinasi sebesar $R^2 = 0,474$. Artinya antar kedua variabel saling berpengaruh sebesar 47,4 % satu sama lain, sedangkan 52,6 % lainnya dipengaruhi oleh aspek-aspek lain. Di sisi lain, nilai B dari variabel penerimaan diri dalam

persamaan regresi adalah sebesar $-0,536$. Sedangkan nilai B dari variabel syukur adalah sebesar $-0,885$. Ini berarti kebersyukuran memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap penerimaan diri, dibandingkan dengan pengaruh penerimaan diri terhadap kebersyukuran. Berbagai temuan ini menunjukkan bahwa rasa syukur dapat menurunkan tingkat penerimaan diri seorang mahasiswa secara signifikan, meskipun hal tersebut masih lebih banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Dengan demikian, maka H_{02} dan H_{03} diterima, sedangkan H_{a2} dan H_{a3} ditolak. Rangkuman hasil uji hipotesis dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman hasil analisis regresi Penerimaan diri dan Kebersyukuran pada mahasiswa Fisip Unisma

Variabel Independen	R	R^2	F	Sig.	BX ₁	BX ₂
Penerimaan Diri	-0,688	0,474	92,807	0,000	-0,536	
Syukur						-0,885

Analisis Tambahan

Hasil analisis data menunjukkan bahwa H_a atau hipotesis aktif ditolak. Hal ini mengindikasikan bahwa hasil penelitian ini tidak sesuai dengan

prediksi teoritis yang ada. Dasar teori menyebutkan bahwa penerimaan diri dengan kebersyukuran memiliki korelasi yang positif, sedangkan hasil analisis data menunjukkan adanya

hubungan negatif antara penerimaan diri dengan kebersyukuran.

Terkait dengan hal tersebut, maka peneliti kemudian mengasumsikan sejumlah kemungkinan yang dapat menjadi penyebab dari terjadinya korelasi negatif ini. Asumsi yang pertama adalah, terdapat data yang tidak normal. Oleh karena itu, peneliti lalu melakukan uji normalitas terhadap kedua variabel. Hasilnya, ditemukan bahwa variabel syukur memiliki taraf signifikansi sebesar $p = 0,048$ ($p < 0,05$) yang berarti data pada variabel syukur dapat dikatakan tidak normal. Data yang tidak normal dapat disebabkan oleh beberapa hal, di antaranya adalah adanya *outliers*. Akan tetapi, berdasarkan hasil analisis, tidak ditemukan subjek yang menjadi *outliers* di dalam data variabel syukur.

Berdasarkan hasil uji asumsi yang pertama di mana menunjukkan bahwa data pada variabel kebersyukuran bersifat tidak normal, maka peneliti mengambil asumsi yang kedua, yaitu bahwa skala kebersyukuran yang dipakai dalam penelitian ini memiliki validitas yang rendah, khususnya validitas konstruk.

Validitas konstruk dapat diuji antara lain melalui analisis faktor eksploratori (Azwar, 2009). Hasil analisis faktor terhadap skala kebersyukuran menunjukkan bahwa

skala tersebut dapat terbagi ke dalam 11 aitem, namun itupun hanya mampu menjelaskan 63,76 % dari varian yang diukur. Sementara sumbangan efektif per aitem-nya pun tidak ada yang memberikan sumbangan di atas 80 % terhadap faktor yang diukur. Berbagai hasil ini menunjukkan bahwa, skala syukur yang dipergunakan dalam penelitian ini dapat dikatakan cukup lemah, dan aitem-aitem yang ada juga kurang memenuhi untuk dipergunakan untuk mengukur tingkat syukur pada mahasiswa.

Berdasarkan ketidak normalan data ini, maka peneliti perlu mencoba melakukan uji korelasi non-parametrik dengan menggunakan korelasi Spearman (Hadi, 2004). Namun, hasilnya tetap menunjukkan korelasi yang negatif antara penerimaan diri dengan kebersyukuran, yaitu $R = - 0,654$. Hasil ini menimbulkan asumsi yang ketiga, yaitu bahwa terdapat penyebab teoritis dari hubungan negatif antar variabel ini.

PEMBAHASAN

Penerimaan diri dengan kebersyukuran diduga memiliki keterkaitan satu dengan yang lainnya. Seseorang yang dapat menerima segala apapun yang terdapat di dalam dirinya baik kekurangan maupun kelebihan, cenderung akan merasakan adanya rasa berterima kasih (*thankfulness*)

yang mengarah pada rasa syukur. Pada mahasiswa, upaya penerimaan diri ini memiliki pengaruh terhadap pembentukan konsep diri mereka. Selaku remaja akhir, dinamika ini sekaligus mengurangi segala bentuk keraguan dan kebingungan (difusion) yang dialami oleh mahasiswa terkait berbagai hal, termasuk keberagamaan dan penerimaan diri itu sendiri. Di samping itu, self acceptance juga menjadi faktor pendorong *psychological well-being* dan menjadi akar dari self esteem, yang merupakan pembentuk rasa kebersyukuran (Snyder & Lopez, 2002).

Akan tetapi, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan negatif antara penerimaan diri dengan kebersyukuran pada mahasiswa, dengan koefisien korelasi sebesar $-0,688$. Dengan kata lain, ketiga hipotesis aktif yang menyebutkan bahwa berbagai hubungan dan pengaruh yang ada antara penerimaan diri dengan kebersyukuran bersifat positif, ditolak. Nilai Beta juga menunjukkan angka negatif, yaitu $-0,536$ dan $-0,885$, yang berarti : semakin tinggi tingkat penerimaan diri mahasiswa, maka semakin rendah tingkat kebersyukurannya, demikian pula sebaliknya.

Ditolaknya hipotesis aktif dan diterimanya hipotesis nol mengindikasikan adanya sejumlah eror dalam proses penelitian. Eror

atau kesalahan tersebut bisa jadi berhubungan dengan perhitungan statistik, prosedur dan instrumen penelitian, ataupun bisa juga berhubungan dengan dasar teori. Hasil analisis tambahan menunjukkan bahwa data pada variabel kebersyukuran dalam penelitian ini bersifat tidak normal. Abnormalitas skala ini dapat disebabkan oleh rendahnya validitas konstruk dari skala yang bersangkutan. Validitas konstruk yaitu Hal ini ditunjukkan oleh hasil analisis faktor yang memperlihatkan bahwa aitem-aitem yang terdapat dalam skala kebersyukuran ini kurang mampu mewakili konstruk yang diukur.

Di sisi lain, setelah teknik analisis diubah menjadi korelasi tata jenjang Spearman, hasilnya tetap menunjukkan hubungan yang negatif antar kedua variabel. Pada dasarnya, antara penerimaan diri dengan kebersyukuran memiliki hubungan yang sangat signifikan, meskipun kausalitas yang terjadi di antaranya terjadi secara tidak langsung dan banyak melibatkan faktor-faktor lain. Faktor-faktor tersebut sejatinya sudah termasuk di dalam komponen-komponen penyusun skala kebersyukuran dalam penelitian ini, antara lain seperti kebahagiaan dan *thankfulness* atau rasa berterima kasih (Snyder & Lopez, 2002). Namun, yang masih menjadi pertanyaan adalah bagaimana

hubungan tersebut bisa bersifat negatif.

Penelitian ini masih memiliki banyak kelemahan. Kelemahan paling utama adalah sebagaimana telah terangkum dalam tulisan dan pembahasan di atas, yaitu terkait dengan skala yang dipergunakan. Skala kebersyukuran yang dipakai oleh peneliti masih bersifat sangat mentah, di mana aspek-aspek penyusunnya diambil langsung dari hasil penelitian terdahulu (Putra, 2014) dan belum banyak dilakukan analisis faktor, uji asumsi, serta uji validitas yang bersifat menyeluruh terhadap skala yang bersangkutan. Kelemahan lain terkait dengan pengambilan sampel. Mengingat generalisasi dari hasil penelitian ini adalah mahasiswa, maka jumlah sampel yang diambil masih bisa diperbanyak dan diperluas lagi populasinya, sehingga tidak hanya mencakup satu fakultas saja namun juga satu universitas atau bahkan satu wilayah tertentu.

KESIMPULAN dan SARAN

Kesimpulan

1. Terdapat hubungan negatif yang sangat signifikan antara penerimaan diri dengan

kebersyukuran pada mahasiswa FISIP Unisma

2. Terdapat pengaruh negatif penerimaan diri terhadap kebersyukuran pada mahasiswa FISIP Unisma
3. Terdapat pengaruh negatif kebersyukuran terhadap penerimaan diri pada mahasiswa FISIP Unisma

Saran

1. Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan skala kebersyukuran (*gratitude*) yang sudah baku, atau dapat mengambil dari penelitian terdahulu peneliti lain yang kemudian dimodifikasi dan diuji coba. Apabila hendak menyusun skala berdasarkan hasil penelitian sendiri, sebaiknya validitas dari skala tersebut sudah diuji secara maksimal, dan setidaknya telah diuji asumsi dan direvisi lebih dari sekali.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan turut melibatkan konstruk-konstruk lain yang berhubungan dengan penerimaan diri maupun kebersyukuran, baik sebagai variabel ekstrane maupun sebagai variabel independen atau dependen.
3. Dapat dilakukan penelitian serupa menggunakan subjek dengan populasi yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

Al Banjari, R.R. (2014). *Ajaibnya syukur atasi semua masalah*. Yogyakarta: Sabil.

Al Fauzan, A.bin S. (2013). *Menjadi hamba yang pandai bersyukur*. Solo: Aqwam.

- Al Jawziyyah, I.Q. (1997). *Patience and gratitude*. London: Ta-Ha.
- Azwar, S. (2005). *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- _____. (2008). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Charmaz, K. (2009). Grounded Theory. Dalam Smith, J.A. (ed.). *Psikologi kualitatif : Panduan praktis metode riset*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Denmark, K.L. (1973). Self-Acceptance and Leader Effectiveness. *Journal of Extension*, Winter.
- Emmons, R.A. (2004). The Psychology of gratitude : An introduction. Dalam Emmons, R.A. & McCullough, M.E. *The psychology of gratitude*. NY: Oxford University Press.
- _____. & Kneezel, T.T. (2005). Giving thanks : Spiritual and religious correlates of gratitude. *Journal of Psychology and Christianity*, 24 (2), 140-148.
- _____. & Shelton, C.M. (2002). Gratitude and the science of positive psychology. In Snyder, C.R., Lopez, S.J. *Handbook of positive psychology*. NY: Oxford University Press.
- Flett, G.L., Besser, A., Davis, R.A., & Hewitt, P.L. (2003). Dimensions of Perfectionism, Unconditional Self-Acceptance, and Depression. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, 21(2), Summer.
- Hadi, S. (2004). *Statistik (jilid 2)*. Yogyakarta: Andi.
- Harahap, R.F. (2013). Fase mencari jati diri, remaja terpengaruh internet. <http://news.okezone.com/read/2013/11/20/560/900260/fase-mencari-jati-diri-remaja-terpengaruh-internet>. diakses pada 15 Maret 2015 pukul 05.59 WIB.
- Hartono. (2013). *SPSS 16.0, Analisis data statistika dan penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hurlock, E.B. (1980). *Adolescence development*. NY: McGraw-Hill.
- Jalaluddin. (2009). *Psikologi Agama*. Jakarta: RajaGrafindo.
- McCullough, M.E., Emmons, R.A., & Tsang, Jo-Ann. (2002). The Grateful disposition: A conceptual and empirical topography. *Journal of Personality and Social Psychology*, 82 (1), 112-127.
- Mubarok, A. (2005). Mengatasi terorisme dengan pendekatan

- islamic indigenous psychology.
Jurnal Psikologi Islami, 1 (1), 73-86.
- Putra, J.S. (2014). Syukur : Sebuah konsep psikologi indigenous islami. *Jurnal Soul*, 7 (2), 35-44.
- Putri, G.G., Agusta, P., & Najahi, S. (2013). Perbedaan self-acceptance (penerimaan diri) pada anak panti asuhan ditinjau dari segi usia. *Proceeding PESAT*, Vol.5, 11-16.
- Santrock, J.W. (2007). *Adolescence (11th edition)*. NY: McGraw-Hill.
- Snyder, C.R., Lopez, S.J. (2002). *Handbook of positive psychology*. NY: Oxford University Press.
- Steindl-Rast, D. (2004). *Gratitude as thankfulness and as gratefulness*. Dalam Emmons, R.A. & McCullough, M.E. *The psychology of gratitude*. NY: Oxford University Press.
- Subandi. (2011). Sabar : Sebuah konsep psikologi. *Jurnal Psikologi*, 38 (2), 215-227.
- Utami, Ni Made S.N. (2013). Hubungan antara dukungan sosial keluarga dengan penerimaan diri individu yang mengalami asma. *Jurnal Psikologi Udayana*, 1 (1), 12-21.

**PERAN PENGETAHUAN DEKLARATIF DAN PROSEDURAL REMAJA
DALAM MENENTUKAN IDENTITAS VOKASIONAL: TINJAUAN
PSIKOLOGI KOGNITIF TENTANG KEMATANGAN KARIR PADA
SISWA KELAS XII DI BEKASI**

Lucky Purwantini

Universitas Islam “45” Bekasi

Email: purwantini.lucky@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kematangan karir remaja dalam menentukan identitas vokasional ditinjau dari pengetahuan deklaratif dan prosedural. Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Adapun subjek penelitian adalah siswa kelas XII yang mengalami kebingungan dalam memilih jurusan di perguruan tinggi. Pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara dan observasi. Untuk analisis data menggunakan teknik analisis data model interaktif. Penelitian ini menemukan bahwa subjek mengalami kebingungan memilih jurusan karena ketidakseimbangan antara pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural.

Kata kunci: *Kematangan Karir, Pengetahuan Prosedural, Pengetahuan Deklaratif, Identitas Vokasional*

Abstract

The study aims to determine declarative and procedural knowledge and its roles in adolescence's career maturity and vocational identity. Subject are six high school students who do not take a decision yet about their major in college. The study found that the subjects do not take a decision yet about their major in college because there is imbalance between declarative and prosedural knowledge.

Keyword: *career maturity, declarative and prosedural knowledge, vocational identity*

PENDAHULUAN

Kuantitas mata pelajaran SMA yang tidak sebanding dengan kuantitas pilihan jurusan di perguruan tinggi menyebabkan mayoritas siswa Kelas XII mengalami kebingungan dalam menentukan jurusan di perguruan tinggi. Kebingungan mereka menentukan jurusan di perguruan tinggi disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu pertama, mereka tidak mengetahui kemampuan diri sendiri. Ketidaktahuan akan kemampuan diri sendiri, termasuk minat dan bakat, menyebabkan mereka memilih jurusan dengan asal-asalan. Yang seringkali terjadi adalah memilih jurusan karena mengikuti teman, padahal belum tentu jurusan yang dipilih teman tersebut sesuai dengan minat mereka. Faktor kedua penyebab kebingungan mereka dalam menentukan jurusan di perguruan tinggi adalah mereka tidak mengetahui apa yang dipelajari di jurusan tersebut dan bagaimana prospek kerjanya. Ketidaktahuan mereka menyebabkan mereka mengira-ngira dan seringkali perkiraan mereka meleset jauh. *Ketiga*, banyak di antara mereka yang memilih jurusan karena mengikuti keinginan orang tua. Orang tua seringkali memaksakan kehendak pada anaknya untuk memilih jurusan tanpa memperhatikan minat dan kemampuan anaknya (Hamdani, 2014).

Faktor-faktor tersebut menimbulkan fenomena yang disebut “salah jurusan”, yaitu ketika seseorang memiliki ketertarikan di suatu bidang, tetapi memilih jurusan

di bidang lain, yang seringkali tidak memiliki keterkaitan satu sama lain. Mereka yang masuk dalam fenomena ini pun terkadang tidak menyadarinya. Bagi mereka yang menyadari bahwa mereka salah memilih jurusan, mereka dihadapkan pada kebimbangan: apakah berhenti dari jurusan yang sekarang dijalannya dan memilih jurusan yang sesuai dengan minat dan ketertarikan atau melanjutkan kuliah di jurusan tersebut dengan pertimbangan waktu, tenaga, dan biaya yang telah dan akan keluar.

Integrity Development Flexibility, salah satu biro psikologi pendidikan di Pekanbaru, mencatat bahwa terdapat 87% mahasiswa di Indonesia yang salah memilih jurusan di perguruan tinggi (Anwar, 2014). Fenomena tersebut mengindikasikan bahwa banyak mahasiswa yang tidak mengetahui minat, bakat, kemampuan, serta jurusan yang sesuai dengannya. Kesalahan memilih jurusan berimplikasi pada beberapa hal, di antaranya mahasiswa menjadi tidak termotivasi dalam mengikuti kegiatan perkuliahan, yang mengakibatkan indeks prestasi yang diperoleh rendah, sehingga waktu kuliah menjadi lama, sehingga muncul istilah “mahasiswa abadi”. Selain itu, kesalahan memilih jurusan di perguruan tinggi juga mempengaruhi mahasiswa dalam menentukan bidang kerja atau karir setelah lulus kuliah (Hamdani, 2014).

McAuliffe, Zagora & Cramer (Khasawneh, Khasawneh, Hailat, & Jawarneh, 2007) menyatakan bahwa individu yang tidak yakin dengan arah karir mereka adalah individu yang tidak memiliki identitas

vokasional dan mereka tidak memahami dunia kerja. Menurut Holland, dkk (Khaswneh, dkk., 2007), identitas vokasional adalah gambaran jelas yang dimiliki seseorang mengenai tujuan, minat, bakat, dan kepribadiannya yang akan membuatnya mengambil keputusan dengan tepat dan percaya diri.

Memperhatikan kondisi yang dikemukakan oleh Hamdani (2014) dan McAuliffe, Zagora & Cramer (Khasawneh, dkk., 2007), menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan mahasiswa tidak memiliki gambaran tentang apa yang akan dicapai dan dilakukan di masa depan.

Terkait dengan pentingnya memilih jurusan pada perguruan tinggi yang menjadi pilihan siswa kelas XII, maka menjadi penting untuk melihat minat, bakat, kemampuan, dan jurusan sebagai awal dari karir siswa. Siswa kelas XII berada pada tahap perkembangan remaja madya (15-18 tahun) yang akan segera memasuki dunia perguruan tinggi. Terdapat beberapa tugas perkembangan yang harus dicapai remaja, salah satunya adalah memilih dan mempersiapkan karir (Havighurst, 1985). Santrock (1996) menyatakan bahwa salah satu hal yang berperan penting dalam pemilihan karir remaja adalah perencanaan dan pengambilan keputusan karir.

Pada masa remaja, individu memasuki tahap perkembangan kognitif operasional formal menurut Piaget. Pada tahap operasional formal, individu mulai berpikir abstrak dan logis. Pada tahap ini, remaja mulai mempelajari konsep “tahu tentang” dan “tahu

bagaimana”. Tahu tentang disebut juga pengetahuan konseptual atau pengetahuan deklaratif, sedangkan tahu bagaimana disebut juga pengetahuan prosedural. Pengetahuan deklaratif adalah pengetahuan yang terdiri dari rangkaian jaringan konsep inti dalam bidang tertentu. Sedangkan pengetahuan prosedural adalah pengetahuan mengenai langkah-langkah yang harus diambil untuk memecahkan masalah. Terkait dengan pengambilan keputusan karir, pengetahuan deklaratif mencakup pengetahuan tentang kemampuan diri sendiri, termasuk minat, bakat, dan kepribadian. Sedangkan pengetahuan prosedural mencakup perencanaan karir, eksplorasi karir, dan informasi tentang dunia kerja, atau dalam istilah Super (Sharf, 2007) disebut kematangan karir. Menurut Savickas (Powell & Luzzo, 1998), orang yang memiliki tingkat kematangan karir yang tinggi akan memperoleh kesuksesan dan kepuasan dalam karir karena mereka lebih menunjukkan kesadaran pada proses pengambilan keputusan karir, sering berpikir mengenai karir alternatif, menghubungkan perilaku mereka saat ini ke tujuan masa depan, dan memiliki tingkat kepercayaan diri yang tinggi untuk mengambil keputusan karir. Dengan demikian, orang yang memiliki kematangan karir akan memiliki identitas vokasional.

Berdasarkan paparan di atas, nampak bahwa permasalahan pemilihan jurusan di perguruan tinggi menjadi hal penting bagi siswa kelas XII karena kesalahan memilih jurusan di perguruan tinggi

berimplikasi pada motivasi belajar siswa tersebut ketika kuliah hingga dapat mempengaruhinya dalam menentukan bidang kerja atau karir setelah lulus kuliah. Peneliti tertarik meneliti tentang proses pemilihan jurusan di perguruan tinggi dari ranah psikologi kognitif, khususnya pengetahuan deklaratif dan procedural, karena dengan mengetahui kedua jenis pengetahuan itu, dapat membantu mereka untuk memilih jurusan di perguruan tinggi dengan tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kematangan karir remaja dalam menentukan identitas vokasional ditinjau dari pengetahuan deklaratif dan prosedural.

Identitas Vokasional

Identitas vokasional merupakan bagian dari teori pembentukan identitas dari Erik H. Erikson, tokoh perkembangan psikoseksual. Teorinya tersebut berimplikasi kuat pada konsep dan tahap-tahap teori perkembangan karir. Menurut Erikson, identitas merupakan struktur pemahaman individu, mencakup pengendalian diri, kebebasan dan keinginan, konsistensi, koherensi, dan harmoni antara nilai-nilai, keyakinan, dan komitmen. Krisis identitas terjadi ketika seseorang tidak dapat menentukan pilihan apa yang akan dilakukannya di masa depan.

Holland, dkk (Khasawneh, dkk., 2007) mendefinisikan identitas vokasional sebagai gambaran jelas yang dimiliki seseorang mengenai tujuan, minat, bakat, dan kepribadiannya yang akan membuatnya mengambil keputusan dengan tepat dan percaya diri. Smitina (2008) menyatakan bahwa kegagalan membentuk identitas vokasional yang stabil sering menimbulkan keraguan karir.

Identitas vokasional terjadi ketika individu mencapai kesesuaian antara pengetahuan tentang kepribadiannya dengan lingkungannya. Ia berkembang melalui pengamatan kerja, identifikasi orang dewasa yang bekerja, lingkungan dan pengalaman umum.

Brown dan Brooks (Khasawneh, dkk., 2007) menyatakan bahwa terdapat tiga proses dalam pengambilan keputusan karir, yaitu (1) pemahaman yang jelas tentang diri sendiri, mencakup bakat, minat, kemampuan, ambisi, keterbatasan dan penyebabnya; (2) pengetahuan tentang kualifikasi, kondisi kesuksesan, keuntungan dan kerugian, peluang kompensasi, dan prospek pekerjaan; dan (3) penalaran yang benar tentang hubungan keduanya. Ketiga proses tersebut dapat membantu individu dalam pengambilan keputusan karir. Apabila satu dari ketiga proses tersebut tidak dilalui, individu tidak

akan memiliki gambaran yang jelas tentang identitas vokasionalnya. Apabila individu tidak mempunyai identitas vokasional yang jelas, ia tidak akan dapat membuat keputusan yang tetap tentang pilihan karirnya (Khasawneh, dkk., 2007).

Berdasarkan paparan teori di atas, dapat disimpulkan bahwa identitas vokasional adalah gambaran jelas yang dimiliki individu tentang dirinya sendiri, yang mana gambaran tersebut dapat membantunya untuk mengambil keputusan terkait karir.

Kematangan Karir

Crites, King, Ohler, Levinson, dan Hays (Levinson, Ohler, Caswell, & Kiewra, 1998) mendefinisikan kematangan karir sebagai kemampuan individu untuk membuat pilihan karir yang sesuai, termasuk kesadaran atas apa yang diperlukan untuk membuat keputusan karir dan tingkat realistis dan kokonsistenan atas pilihan tersebut dari waktu ke waktu. Super (Sharf, 2007; Levinson, dkk., 1998) menyatakan bahwa terdapat beberapa komponen kematangan karir, yaitu:

1. Perencanaan karir, mencakup apa yang telah mereka lakukan dan pikirkan, perencanaan masa depan, pemilihan perguruan tinggi, dan ide tentang jurusan di perguruan tinggi yang potensial
2. Eksplorasi karir, yaitu keinginan untuk

mengeksplorasi atau mencari informasi tentang karir

3. Pengambilan keputusan, yaitu kemampuan untuk menggunakan pengetahuan yang diperoleh untuk membuat perencanaan karir
4. Informasi tentang dunia kerja, mencakup pengetahuan tentang tugas-tugas perkembangan yang penting seperti eksplorasi minat dan kemampuan, bagaimana individu mempelajari pekerjaan mereka, serta alasan beberapa orang pindah pekerjaan
5. Pengetahuan tentang kelompok pilihan pekerjaan, yaitu pengetahuan tentang deskripsi pekerjaan mencakup tanggung jawab, wewenang, tugas, kapasitas pendidikan dan kepribadian yang dibutuhkan.
6. Realistis, yaitu kecocokan antara minat, bakat, dan kemampuan individu dengan karir yang dipilih

Menurut Crite (Powell & Luzzo, 1998; Patton & Creed, 2001), terdapat dua dimensi kematangan karir, yaitu dimensi kognitif dan dimensi afektif. Dimensi kognitif direpresentasikan oleh kompetensi pilihan karir seperti kemampuan pengambilan keputusan karir, sedangkan dimensi afektif mencakup sikap yang mengarah pada proses pengambilan keputusan karir.

Orang yang memiliki tingkat kematangan karir yang tinggi akan memperoleh kesuksesan dan kepuasan dalam karir karena mereka lebih menunjukkan kesadaran pada proses pengambilan keputusan karir, sering berpikir mengenai karir alternatif, menghubungkan perilaku mereka saat ini ke tujuan masa depan, dan memiliki tingkat kepercayaan diri yang tinggi untuk mengambil keputusan karir (Savickas dalam Powell & Luzzo, 1998).

Berdasarkan paparan di atas, dapat disimpulkan bahwa kematangan karir adalah kemampuan individu untuk mengambil keputusan terkait karir yang disesuaikan dengan identitas vokasionalnya.

Pengetahuan Deklaratif dan Prosedural

Dalam ranah psikologi kognitif, pengetahuan deklaratif dan prosedural menjadi bagian dari ingatan. Menurut Atkinson dan Shiffrin (dalam Solso, Maclin, & Maclin, 2007), ingatan memiliki tiga area penyimpanan, yaitu ingatan sensorik, ingatan jangka pendek, dan ingatan jangka panjang. Pengetahuan deklaratif dan prosedural berada dalam ingatan jangka panjang.

Pengetahuan deklaratif adalah pengetahuan yang terdiri dari rangkaian jaringan konsep inti dalam bidang tertentu. Pengetahuan ini tidak disadari hingga terjadi pengambilan kembali informasi dengan tanda seperti pertanyaan.

Tanda yang diberikan hanya akan mengarah pada sebagian kecil informasi yang tersedia. Pengetahuan deklaratif membutuhkan atensi langsung (Berge & Hezewijk, 1999). Pengetahuan deklaratif adalah pengetahuan yang kita sadari dan kita ketahui.

Pengetahuan prosedural adalah pengetahuan mengenai langkah-langkah yang harus diambil untuk memecahkan masalah. Jenis pengetahuan ini mengarah pada kegiatan fisik seperti berenang dan (sebagian) keterampilan kognitif seperti bermain catur. Pengetahuan ini sangat sulit ditunjukkan secara verbal. Satu-satunya cara untuk menunjukkan keberadaannya adalah melalui performa (Berge & Hezewijk, 1999). Pengetahuan prosedural memiliki peran yang signifikan dalam membuat struktur konsep dan mendapatkan pengetahuan deklaratif. Ia berhubungan dengan perubahan performa dalam pengetahuan, keahlian, dan tugas-tugas. Pengetahuan prosedural menjelaskan bagaimana sebuah tindakan dilakukan dengan kerangka prosedur yang jelas (Yilmaz & Yalcin, 2012).

Pengetahuan prosedural dan pengetahuan deklaratif saling berhubungan (Yilmaz & Yalcin, 2012). Penggunaan kedua jenis pengetahuan ini secara bersamaan dapat meningkatkan pendidikan

(Willingham, Nissen & Bullemer dalam Yilmaz & Yalcin, 2012).

Berdasarkan paparan di atas, dapat disimpulkan bahwa pengetahuan prosedural dan deklaratif adalah bagian dari proses kognitif individu yang dapat membantunya untuk mengambil keputusan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Dalam pengambilan sampel, teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*. Teknik ini digunakan karena pemilihan subjek dan informan penelitian didasarkan atas ciri-ciri atau sifat-sifat tertentu yang dipandang mempunyai sangkut paut yang erat dengan ciri-ciri atau sifat populasi yang memenuhi tujuan-tujuan yang telah ditetapkan (Azwar dalam Herdiansyah, 2007). Adapun ciri-ciri subjek penelitian ini adalah siswa Kelas XII yang mengalami kebingungan dalam menentukan identitas vokasionalnya. Subjek berjumlah enam orang yang berasal dari beberapa SMA di Bekasi.

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik wawancara dan observasi. Untuk menganalisis data yang didapat, digunakan teknik analisa data model interaktif dari Miles & Huberman (1994). Analisis model ini terdiri dari reduksi data, penyajian data (*display*

data), dan kesimpulan/verifikasi (Miles & Huberman, 1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan temuan penelitian, diketahui bahwa keenam subjek memiliki kebingungan dalam menentukan jurusan kendati mereka sudah memiliki ketertarikan pada jurusan tertentu. Salah satu faktor yang menyebabkan mereka mengalami kebingungan tersebut adalah karena tidak adanya kesepakatan dengan orang tua tentang jurusan yang ingin dipilihnya, kendati ada subjek yang orang tuanya mendukung apapun pilihannya. Walau demikian, subjek tersebut masih mengalami kebingungan.

Penelitian juga menemukan bahwa keenam subjek memiliki prestasi non akademik, yang mana prestasi tersebut lebih terkait dengan kegiatan ekstrakurikuler yang diikutinya di sekolah. Perolehan prestasi di bidang tertentu dapat membuat individu mengetahui kemampuan dirinya. Pada subjek, prestasi yang diraihinya, baik secara akademis maupun non akademis membuat mereka mengetahui potensi apa yang dimilikinya. Pengetahuan tentang kemampuan diri tersebut menggambarkan bahwa subjek memiliki pengetahuan deklaratif.

Menurut Berg & Hezewijk (1999), pengetahuan deklaratif adalah pengetahuan yang terdiri dari

rangkaian jaringan konsep inti dalam bidang tertentu. Pengetahuan ini tidak disadari hingga terjadi pengambilan kembali informasi dengan tanda seperti pertanyaan. Tanda yang diberikan hanya akan mengarah pada sebagian kecil informasi yang tersedia. Pengetahuan deklaratif membutuhkan atensi langsung. Pada subjek, pengetahuan deklaratif diantaranya diperoleh melalui kegiatan ekstrakurikuler yang dipilihnya sendiri. Walaupun ada orang tua subjek yang menyarankan subjek untuk mengambil ekstrakurikuler lain, tetapi subjek tidak mengikuti pilihan orang tuanya tersebut karena subjek tidak memiliki minat dalam ekstrakurikuler tersebut. subjek tidak menyadari apa yang menjadi minatnya hingga disodori daftar kegiatan ekstrakurikuler. Ketika memilih kegiatan ekstrakurikuler, subjek akan bertanya pada diri sendiri apa yang menjadi minatnya. Minat adalah sesuatu yang membuat individu tertarik. Dari ketertarikan itu, subjek memilih ekstrakurikuler yang diikutinya.

Pengetahuan prosedural adalah pengetahuan mengenai langkah-langkah yang harus diambil untuk memecahkan masalah. Jenis pengetahuan ini mengarah pada kegiatan fisik seperti berenang dan (sebagian) keterampilan kognitif seperti bermain catur. Pengetahuan ini sangat sulit ditunjukkan secara verbal. Satu-satunya cara untuk

menunjukkan keberadaannya adalah melalui performa (Berg & Hezewijk, 1999). Terkait dengan pengambilan keputusan karir, pengetahuan prosedural mencakup perencanaan karir, eksplorasi karir, dan informasi tentang dunia kerja, atau dalam istilah Super (Sharf, 2007) disebut kematangan karir.

Berdasarkan temuan penelitian, diketahui bahwa mayoritas subjek mengalami kebingungan dalam menentukan jurusan dan ketidaksamaan pilihan jurusan antara subjek dan orang tua menjadi penyebab terbanyak. Menurut Hartaji (2010), terdapat beberapa faktor yang membuat anak mengikuti pilihan orang tua, yaitu *pertama*, adanya penyesuaian sehingga subjek menyesuaikan dengan keinginan dari luar untuk membahagiakan orang tuanya. *Kedua*, karena merupakan pilihan orang tua. *Ketiga*, adanya pengetahuan dari lingkungan sekitar mengenai sisi positif perkuliahan subjek seperti kemudahan dalam mendapatkan pekerjaan dan masa depan yang terjamin. Namun demikian, subjek masih memiliki kebingungan karena jurusan yang diinginkan orang tuanya tidak sesuai dengan minatnya kendati ada informasi tentang prospek kerja jurusan yang diinginkan orang tuanya. Penyebab kebingungan selanjutnya adalah subjek tidak memiliki gambaran tentang jurusan yang ingin dimasukinya.

Pada dua faktor penyebab tersebut, beberapa subjek tidak mencari informasi tentang prospek kerja jurusan yang ingin dipilihnya. Mereka tidak bertanya pada guru Bimbingan dan Konseling dikarenakan merasa tidak dekat dengan guru BK dan guru tersebut sering tidak ada di ruangan.

Berdasarkan temuan penelitian dan diskusi, dapat disimpulkan bahwa subjek memiliki pengetahuan deklaratif, tetapi mereka tidak memiliki pengetahuan prosedural. Ketidakseimbangan pengetahuan tersebut menyebabkan subjek mengalami kebingungan dalam memilih jurusan. Bagi peneliti lain yang tertarik melakukan penelitian tentang pemilihan jurusan dan mekanisme kognitif, hendaknya menambahkan instrumen penelitian seperti tes minat dan bakat agar didapatkan hasil yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, C. (2014). *Kampus-kampus pilihan yang memudahkanmu dapat kerja*. Yogyakarta: Laksana.
- Berge, T. T & Hezewijk, V. R. (1999). Procedural and declarative knowledge: An evolutionary perspective. *Theory & Psychology* 9(5): 605-624.
- Hamdani, R.U. (2014). *Salah jurusan: Tentukan pilihan, temukan tujuan*. Jakarta: TransMedia Pustaka.
- Hartaji, R.D.A. (2010). Motivasi berprestasi pada mahasiswa yang berkuliah dengan jurusan pilihan orang tua. *Jurnal Ilmiah Psikologi* 7(2): 1-17
- Havighurst, R. J. (1985). *Human development & education*. Surabaya: Sinar Jaya.
- Herdiansyah, H. (2007). Kecemasan dan strategi coping wanita dan waria pelacur. *Tesis*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada (tidak diterbitkan).
- Khasawneh, S., Khasawneh, L., Hailat, S., & Jawarneh, M. (2007). University students' readiness for the national workforce: A study of vocational identity and career decision-making. *Mediterranean Journal of Educational Studies* 121(1): 27-42.
- Levinson, E.M., Ohler, D.L., Caswell, S., Kiewra, K. (1998). Six approaches to the assessment of career maturity. *Journal of Counseling and Development* 76(4): 475-482.
- Miles, M. B & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks: Sage Publication.

- Patton, W. Creed, P.A. (2001). Developmental issue in career maturity and career decision status. *The Career Development Quarterly* 49(4): 336-352.
- Powell, D.F., Luzzo, D.A. (1998). Evaluating factors associated with the career maturity of high school students. *The Career Development Quarterly* 47(2): 145-159.
- Sharf, R. S. (2007). *Applying Career Development theory to counseling*. New Zealand: Thomson Wadsworth.
- Santrock, J.W. (1996). *Adolescence: Perkembangan remaja*. Jakarta: Erlangga.
- Smitina, A. (2008). Student's Risk to Drop Out and Relation to Vocational Identity. *Journal of Management Education* 1(1): 17-27.
- Solso, R.L., Maclin, O.H., & Maclin, M.K. (2007). *Psikologi Kognitif*. Jakarta: Erlangga.
- Yilmaz, I., Yalcin, N. (2012). The relationship of procedural and declarative knowledge of science teacher candidates in Newton's Laws of Motion to understanding. *American International Journal of Contemporary Research* 2(3): 50-57

ADA APA DENGAN BUDAYA RISET KITA?

(SEBUAH TINJAUAN SOSIOLOGIS DAN ADMINISTRASI PUBLIK)

Mita Widyastuti

Universitas Islam “45” Bekasi

Email: Mita_madn@yahoo.co.id

Abstrak

Dalam knowledge society pengetahuan memiliki peran penting dibanding modal fisik. Pengetahuan hanya dapat dihasilkan lewat sebuah riset, oleh karena itu riset menjadi sebuah keniscayaan dalam masyarakat. Perguruan tinggi sebagai lembaga penghasil riset ternyata memiliki kinerja yang kurang membanggakan. Berbagai masalah membelit lembaga riset (PT), seperti rendahnya minat terhadap riset, penghargaan yang kurang terhadap periset, prosedur yang rumit, kesulitan akses informasi dan langkanya sarana untuk mempublikasikan riset menjadi kendala utama. Permasalahan tersebut tidak lepas dari konteks masyarakatnya, kita adalah masyarakat berbudaya tutur/lisan sehingga perlu waktu untuk mentransformasi menjadi masyarakat berbudaya tulis, sifat paternalisme membuat kebenaran dikuasai oleh penguasa (orang yang memiliki otoritas), disamping adanya mental menerabas yang berkembang dalam masyarakat sehingga pekerjaan riset yang butuh baca tulis, kesabaran, ketelitian, ketajaman pikir sebagai pekerjaan yang kurang diminati. Faktor budaya tersebut diperparah dengan kesalahan kebijakan yang dibuat pemerintah. Budaya riset dapat ditumbuhkan dengan memperbaiki ranah budaya, pemerintah (kebijakan), kelembagaan dan perbaikan penghargaan terhadap pelaku.

Kata kunci: budaya masyarakat, budaya riset, kebijakan pemerintah

PENDAHULUAN

Perkembangan masyarakat oleh Sztompka (2004) digambarkan dalam 3 fase, fase 1 tahun 4000 SM

sampai 1500 M masyarakat berkembang sangat lambat, fase 2 tahun 1500 sampai 1700 M masyarakat berkembang dengan kecepatan sedang dan fase 3 dari

tahun 1800 sampai sekarang masyarakat berkembang cepat dan semakin cepat. Hal ini dapat kita rasakan, perubahan/perkembangan masyarakat terjadi cepat sekali, Eropa dalam waktu 20 tahun membangun setelah porak poranda dalam PD II, demikian pula Jepang dalam waktu 25-30 tahun dapat bangkit dari kehancuran dan kekalahan PD II, sukses story Korea Selatan bangkit dari keterpurukan selepas perang Korea di tahun 50-an. Kecepatan perubahan juga terjadi pada perusahaan tingkat global, daya tahan perusahaan semakin lama semakin cepat surut kalau tidak dapat mengikuti kecepatan perkembangan teknologi, kita masih ingat kasus Nokia dan produsen Black Berry (*Research In Motion Limited*) yang tidak dapat menahan gempuran kecepatan perubahan.

Saat ini kita hidup dalam era informasi, dengan adanya kemajuan teknologi informasi (internet, gadget, software) informasi dapat kita peroleh dimana saja, kapan saja. Kabar baiknya, dengan adanya kemajuan teknologi kebaruan informasi dapat kita peroleh dengan cepat, termasuk dalam hal ini kebaruan pengetahuan dan ini sangat bermanfaat bagi dunia pendidikan maupun institusi yang memanfaatkan pengetahuan dalam ranah praksis. Kabar buruknya, dengan kemajuan teknologi informasi ini kejadian-kejadian yang meresahkan masyarakat (kriminal, asusila, gosip, hoax) maupun

informasi yang manipulatif dapat cepat sekali beredar dimasyarakat sebagai sebuah viral yang berkembang secara berantai dengan cepat, sehingga masyarakat terprovokasi dan menjadi korban manipulasi berita/informasi.

Perubahan-perubahan seperti digambarkan diatas dipandu oleh perkembangan pengetahuan yang bermuara pada teknologi. Setiap hari terdapat ratusan penemuan teknologi baru sejalan dengan perkembangan pengetahuan. Perubahan masyarakat saat ini sejalan dengan perkembangan teknologi. Perkembangan teknologi menjadi salah satu pendorong perubahan lingkungan bisnis, perkembangan teknologi membuat umur (daur hidup) sebuah produk menjadi semakin pendek. Hal ini memicu persaingan yang semakin tinggi dalam lingkungan bisnis. Di negara-negara maju perkembangan industri sebagian besar disumbang oleh penemuan-penemuan yang dilakukan oleh perguruan tinggi, dan sebagian lainnya diproduksi oleh industri itu sendiri karena setiap perusahaan memiliki divisi yang bertugas sebagai pengembangan produk. Peran perguruan tinggi amat vital dalam mengembangkan pengetahuan, disamping stakeholder yang lain.

Berbeda dengan kondisi di Indonesia, peran perguruan tinggi belum begitu menonjol dalam

menyumbang pengetahuan dan teknologi. Ada beberapa hal yang membuat peran perguruan tinggi tertinggal dari swasta dan pemerintah. Industri yang berkembang di Indonesia berbeda dengan di negara maju, industrialisasi yang dilakukan oleh Orde Baru merupakan industri substitusi impor diinisiasi oleh PMA dan sedikit oleh PMDN. Tipe industri tersebut membutuhkan teknologi, bahan baku (faktor produksi) dan keahlian/SDM dari luar, sehingga tanpa ada perubahan arah kebijakan industri maka perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia akan selalu mengekor dengan ilmu dan teknologi dari negara maju. Harus disadari bahwa kemajuan industri suatu negara sejalan dengan kemajuan pengetahuan dan teknologi dari negara tersebut dan sebaliknya, sehingga kalau menginginkan industri maju maka prasarat kemajuan ilmu dan teknologi harus dimiliki.

Perubahan landscape lingkungan organisasi umumnya dan lingkungan bisnis khususnya membuat persaingan menjadi sebuah keniscayaan organisasi dalam tataran makro maupun mikro. Dalam situasi persaingan tersebut dibutuhkan SDM yang andal dan kompeten untuk menjadi nahkoda organisasi agar memenangkan atau minimal bertahan dalam persaingan. Setiap orang dalam organisasi harus memiliki

kepekaan terhadap perubahan-perubahan dalam lingkungan sehingga organisasi dapat menyusun strategi untuk bertahan dan dapat mengantisipasi dampaknya perubahan bagi organisasi. Faktanya kondisi SDM kita lebih banyak didominasi oleh SDM yang memiliki pendidikan SD (54%), SMP (23%), SMA (16%) dan PT (7%), dengan kondisi seperti itu susah diharapkan untuk dapat menghadapi persaingan dan perubahan lingkungan.

Beberapa aksioma perlu disimak terkait perkembangan ekonomi dengan variabel yang mempengaruhi. McClelland berasumsi bahwa kemajuan ekonomi terjadi karena adanya kebutuhan berprestasi pada masyarakat (*Need of achievement/N Ach*), sedangkan Hagen memiliki asumsi yang mirip bahwa kemajuan ekonomi dipengaruhi oleh kepribadian masyarakat yang berasal dari pola pengasuhan (dalam Lauer, 2001). Tesis fenomenal dari Weber mengatakan bahwa kemajuan ekonomi dipengaruhi oleh etos kerja yang berasal dari nilai-nilai keagamaan (Etika Protestan). Namun, tidak dapat dipungkiri bahwa disetiap kemajuan ekonomi suatu bangsa maka disitu selalu diikuti oleh kinerja riset yang dilakukan oleh perguruan tinggi dan lembaga penelitian. Di negara maju riset perguruan tinggi dilakukan dengan dukungan oleh perusahaan/bisnis karena produk

riset akan dimanfaatkan oleh perusahaan, sehingga kedua entitas tersebut memiliki relasi yang saling membutuhkan. Bagaimana kinerja riset di negara kita?

Hipotesa adanya korelasi antara kemajuan ekonomi dengan kinerja riset mendapatkan bukti di Indonesia. Dibanding dengan negara tetangga perkembangan ekonomi kita masih tertinggal, menurut Population Reference Bureau tahun 2010 pendapatan perkapita Singapura telah mencapai \$47.940 dan Malaysia telah mencapai \$ 13.740, Thailand \$5.990 dan kita masih dikisaran \$ 3.830. Hal ini sebanding dengan kinerja riset, ambil contoh University Sains Malaysia telah memiliki 15.000 yang berindeks Scopus sedang kita dengan 3000-an universitas baru menghasilkan artikel jurnal sebanyak 10.000 berindeks Scopus (Kompas, 26 Desember 2015).

Kondisi tersebut diatas merupakan pekerjaan rumah bagi kita yang berada di perguruan tinggi. Permasalahannya faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi rendahnya kuantitas dan kualitas riset di Indonesia, bagaimana strategi meningkatkan kompetensi SDM agar dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas riset yang memberi sumbangan pada kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Apa peran yang harus dilakukan pemerintah dalam memfasilitasi

terjadinya sinergi antara industri dan perguruan tinggi.

Kebijakan Pendidikan vs Kebijakan Industrialisasi

Pembangunan ekonomi yang dibidani oleh Orde Baru bermuara pada industrialisasi, merupakan praktek teori Modernisasi, Indonesia berevolusi dari masyarakat agraris menuju masyarakat industri atau berevolusi dari masyarakat religius menuju masyarakat yang rasional (Weber). Strategi industrialisasi dilakukan dengan mengundang PMA dengan memberi kemudahan usaha dan memfasilitasi masuknya teknologi canggih sebagai konsekuensi pilihan strategi industri substitusi impor yang padat modal. Terjadi mobilisasi tenaga kerja dari desa ke kota sebagai solusi kebijakan revolusi hijau pada pertanian (panca usaha pertanian). Tenaga kerja pertanian yang terlempar akibat kebijakan revolusi hijau ditampung dalam industri. Tenaga kerja dari pertanian tersebut mengisi pekerjaan-pekerjaan operasional sederhana dan berulang yang umum dalam industri manufaktur, yang tidak membutuhkan pendidikan tinggi. Pada kadar tertentu kebijakan ini masih berlanjut hingga sekarang, industri kita hanya menampung relokasi industri dari negara maju. Industri tumbuh sebagai dampak strategi negara maju yang memindahkan produksi atau pabrik-pabrik yang menghasilkan dampak

lingkungan ke negara berkembang yang aturan terhadap lingkungan kurang ketat, bahan baku murah, tenaga kerja murah dan pasar yang potensial. Dengan demikian, industri kita memiliki tingkat ketergantungan tinggi dengan negara pemodal, artinya keinginan untuk menciptakan industri yang mandiri masih jauh dari harapan.

Kebijakan pendidikan paralel dengan kebijakan industri, menteri Pendidikan waktu itu mengeluarkan konsep *link and mach* antara dunia pendidikan dengan industri, output pendidikan diharapkan dapat merujuk pada kebutuhan industri. Dalam perkembangan selanjutnya pemerintah mengembangkan pendidikan menengah kejuruan untuk menyiapkan tenaga kerja terampil untuk industri, sedang untuk menciptakan tenaga riset industri atau inovator teknologi perguruan tinggi belum mampu memenuhi. Pengambil keputusan, tenaga ahli dan inovator teknologi masih didominasi oleh tenaga asal pemodal maupun tenaga asing lainnya, dengan adanya pasar bebas tenaga asing semakin membanjiri industri kita.

Saat ini terjadi pemisahan antara pendidikan yang tujuannya pengembangan keilmuan dengan jalur praktisi (vokasi) diharapkan dengan pemisahan ini terjadi percepatan tumbuhnya tenaga ahli yang dibutuhkan dalam industri. Apakah dengan pemisahan ini dua

jalur ini menjawab permasalahan ataukah hanya untuk memenuhi standarisasi profesi yang saat ini menjadi kebutuhan dalam dunia kerja global. Menurut saya akar permasalahan rendahnya kuantitas dan kualitas riset di Indonesia ada hubungannya dengan kebijakan industri. Pada saat pemerintah mengambil kebijakan industri maka sebenarnya kesiapan SDM kita belum memadai sehingga pilihan industri kita terbatas. Dengan pilihan jatuh pada industri padat modal maka faktor-faktor produksi penting dikuasai oleh pemodal yang berasal dari negara maju. Bahkan kelonggaran usaha yang pemerintah berikan hampir tanpa batas, industri besar yang ada disini juga diberi wewenang membawa pemasok-pemasok dari negara asal, sehingga tidak memberi peluang tumbuhnya industri kecil yang padat karya.

Pada awal pembangunan dibenarkan kebijakan itu dapat diambil, namun harus dengan syarat yang ketat dalam rangka menyiapkan SDM untuk industri yang mandiri. Tanpa SDM yang kompeten tidak akan melahirkan riset yang inovatif yang dapat memasok karya teknologi pada industri. Dan hal ini bisa disiapkan secara bertahap, riset disiapkan untuk dimanfaatkan industri kecil terlebih dahulu untuk selanjutnya riset teknologi yang lebih canggih. Strategi ini sepertinya tidak dilakukan melihat dari tahun ke tahun industri kita tidak

menunjukkan kemajuan yang signifikan. Salah satu cara menumbuhkan riset di perguruan tinggi dan industri adalah merevisi kebijakan industri kita.

Budaya Timur dan Budaya Barat

Budaya Timur memiliki ciri berkembangnya budaya tutur, budaya paternalistik, irasional. Masyarakat Indonesia merupakan salah satu masyarakat yang memiliki budaya tutur yang kental, banyak warisan susastra yang berisi budaya adiluhung, kearifan lokal dan pengetahuan yang diwariskan secara turun temurun secara lisan, sehingga dalam kondisi perubahan masyarakat cepat banyak warisan budaya tersebut hilang tanpa sempat dituangkan dalam tulisan. Hal itu terjadi karena dalam perubahan sosial selalu terjadi ketertinggalan antara perubahan dengan kemampuan masyarakat menyesuaikan diri. Dalam masyarakat yang memiliki budaya tutur yang pada umumnya memiliki budaya paternalistik, perkembangan ilmu pengetahuan susah dilakukan karena para cerdik pandai (empu dalam masyarakat Jawa) pada umumnya memiliki otoritas kebenaran dari penguasa, tanpa dapat dicounter oleh masyarakat.

Lain halnya dengan budaya riset, pada umumnya tumbuh subur di masyarakat yang memiliki budaya tulisan telah mengembangkan

budaya pikir rasional dan empirisme. Dalam masyarakat terjadi diskursus yang terus menerus terhadap satu permasalahan yang dihadapi masyarakat, sehingga satu pemikiran akan disempurnakan dengan pemikiran selanjutnya. Hasilnya, pengetahuan akan teruji dan berakumulasi menjadi sebuah ilmu pengetahuan. Metode berpikir ilmiah ini di berkembang dari peradaban Yunani sampai Romawi dalam rentang ribuan tahun sampai dikenal sebagai budaya barat.

Pada cara berpikir ilmiah ini peran data atau fakta menjadi hal yang sangat penting. Kebenaran ilmiah harus dapat diuji dengan data/fakta yang dapat ditertanggungjawabkan. Dalam masyarakat yang memiliki budaya riset penghargaan terhadap data sangat tinggi, metode perekaman data berkembang dan praktek penyimpanan dilakukan dengan sungguh-sungguh. Hal ini tidak berlaku di Indonesia, data dianggap sesuatu yang kurang penting, manipulasi data biasa dilakukan sehingga hasil riset kurang dihargai dan tidak pernah ditindaklanjuti sebagai dasar pengambilan keputusan atau pembuatan kebijakan.

Namun, kasus Jepang, Korea, Cina, Taiwan, Singapura dapat dijadikan bahan analisis. Sebagai bangsa Asia memiliki budaya yang sama yaitu budaya timur dengan ciri diatas, namun mereka berhasil

melakukan transformasi menjadi negara maju yang rasional. Beberapa teori yang dikemukakan oleh Bellah bahwa negara-negara Asia Timur dapat bertansformasi menjadi negara industri yang modern karena mereka memiliki pandangan hidup yang sama, yaitu ajaran Konfusius. Dilihat dari kacamata kebijakan, sukses mereka membangun menjadi negara industri modern adalah karena ketepatan kebijakan yang diambil pemerintah. Pemerintah dengan serius menyusun kebijakan pembangunan yang dikendalikan langsung oleh pemerintah. Artinya, perguruan tinggi didorong untuk melakukan riset yang dapat dimanfaatkan untuk industri dan bidang yang lain, swasta (perusahaan besar dan kecil) difasilitasi untuk mengembangkan industri dengan dipandu oleh pemerintah, demikian juga masyarakat dipaksa berpartisipasi mengikuti pendidikan yang sudah disiapkan pemerintah. Pada kasus Taiwan, disana koperasi dapat berkolaborasi dengan perusahaan besar untuk membuat satu produk. Kebijakan yang komprehensif inilah yang menjadi kunci keberhasilan negara-negara tersebut bertransformasi.

Menciptakan Budaya Riset di Indonesia

Menurut Drucker (1993) saat ini kita berada dalam tahap postkapitalis atau *knowledge society*, pada tahap ini pengetahuan merupakan hal sangat berharga secara ekonomi dibanding modal dan tenaga kerja. Beberapa ahli menekankan pentingnya pengetahuan dalam menumbuhkan inovasi di dalam organisasi (Nonaka & Takeuchi, 1995). Nonaka dan Takeuchi berpendapat bahwa pengetahuan ini telah ada atau dimiliki oleh individu-individu dalam organisasi, permasalahannya bagaimana pengetahuan yang dimiliki oleh individu secara pribadi tersebut yang sifatnya tacit (tidak nyata karena melekat pada diri individu) tersebut dapat diketahui atau disebarkan untuk dipahami oleh orang lain dalam organisasi dan menjadi pengetahuan bersama yang sifatnya eksplisit (nyata, terformalisasi dan dapat dipelajari orang lain) dan bagaimana pengetahuan eksplisit tersebut disebarkan pada seluruh bagian organisasi. Proses perubahan pengetahuan dari tacit ke eksplisit digambarkan oleh Nonaka dan Takeuchi (1995) seperti gambar dibawah ini:

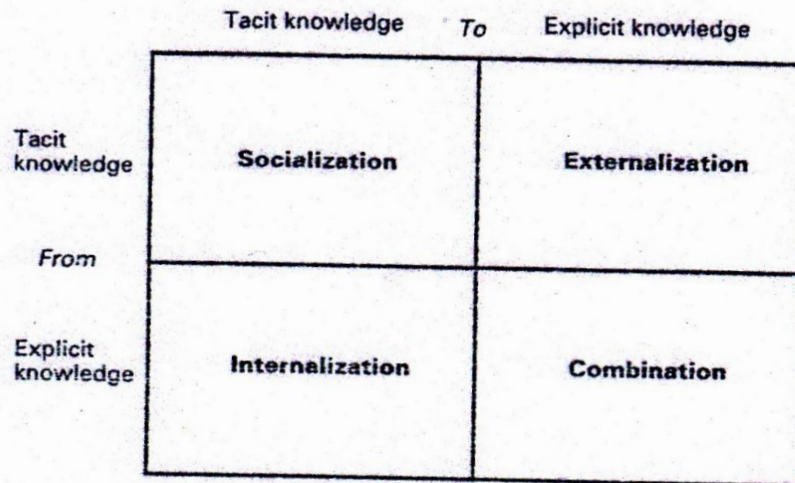


Figure 3-2. Four modes of knowledge conversion.

Gambar 1. Proses Perubahan Pengetahuan Tacit ke Eksplisit

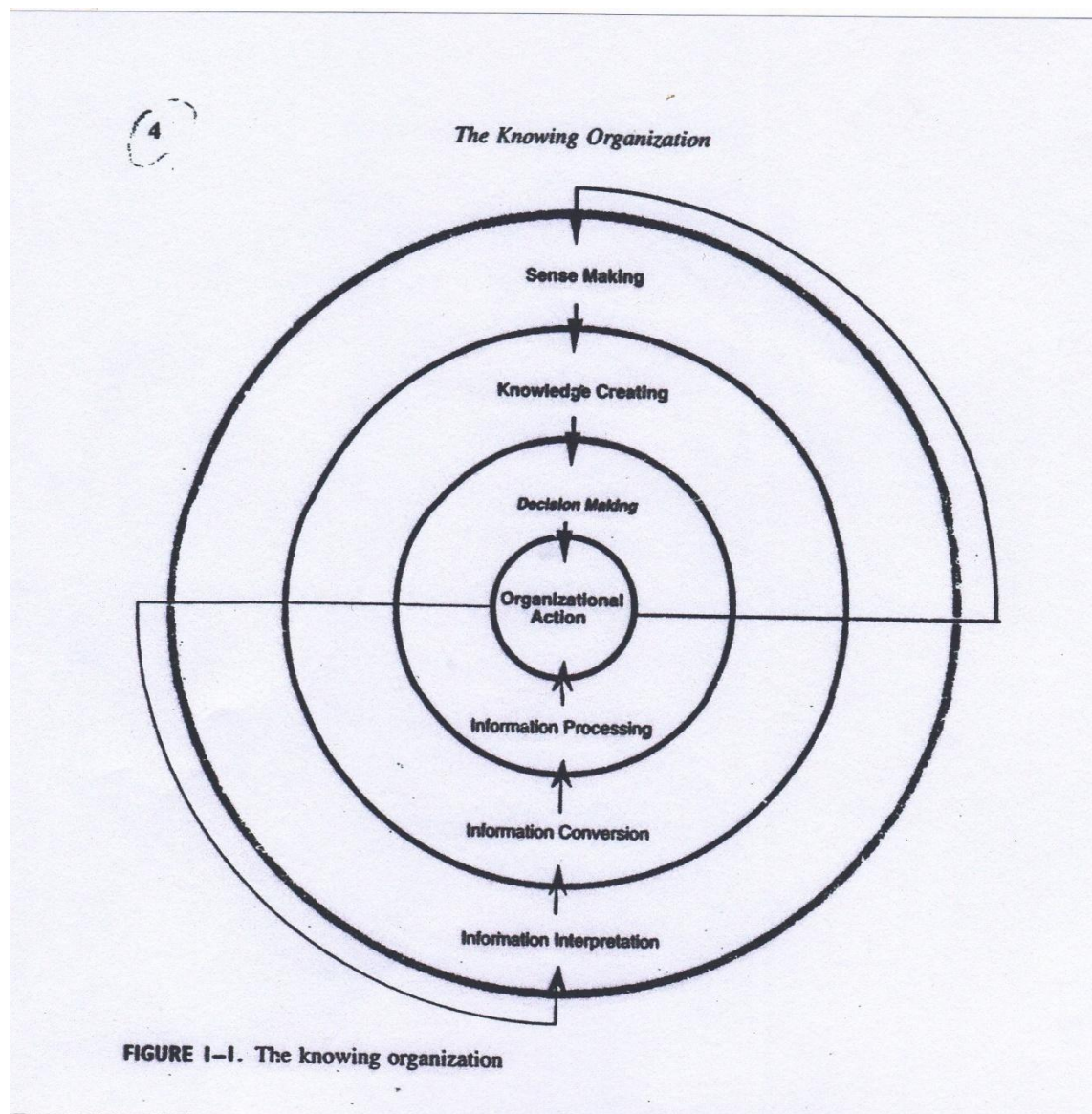
Dengan cara tersebut pengetahuan dapat diciptakan secara terus menerus dan saling menyempurnakan. Proses ini tidak dapat terjadi dengan sendirinya melainkan dirancang oleh organisasi dengan menciptakan sistem yang dapat diikuti oleh semua bagian organisasi. Apa yang digambarkan Nonaka ini merupakan praktek yang dilakukan oleh perusahaan-perusahaan Jepang dalam menciptakan pengetahuan dan inovasi dalam perusahaan sehingga perusahaan Jepang dapat bertahan menghadapi persaingan. Formula ini diadopsi oleh perusahaan Korea dengan tingkat agresifitas yang tinggi sehingga beberapa produk Korea

dapat mengalahkan produk Jepang (ingat kasus Soni yang dikalahkan oleh Samsung). Dengan demikian, kerangka pikir ini juga dapat kita adopsi pada organisasi kita, baik perusahaan, perguruan tinggi, maupun pemerintah.

Konstruksi dari Nonaka dan Takeuchi tersebut ditindaklanjuti oleh Choo (1998) dengan sebutan *knowing organization* yaitu dengan menambahkan pentingnya informasi (data) bagi organisasi dalam rangka memahami paya yang terjadi dalam organisasi dan lingkungannya, menciptakan pengetahuan dan pembuatan keputusan, sehingga dengan mengolah data yang

diperoleh maka organisasi dapat melakukan tindakan-tindakan yang diperlukan. Rumusan ini dapat dikonversi dalam skope negara, kepekaan atau data tanggap terhadap data/informasi kurang kita miliki. Persepsi terhadap data/informasi dianggap sebagai sebuah yang yang kurang penting, berbeda dengan negara maju yang menganggap data

sebagai sebuah sumberdaya yang sangat berharga sehingga diperlakukan dengan istimewa. Akibatnya seringkali kita mengambil sebuah keputusan tanpa dasar yang kuat karena kurangnya data dan ini amat fatal kalau keputusan tersebut menyangkut nasib bangsa. Dibawah ini adalah mekanisme the knowing organization.



Gambar 2. The Knowing Organization

Perubahan Level Budaya, Kelembagaan dan Subyek Periset

Langkah perubahan budaya harus dilakukan untuk mengingat budaya riset kita masih rendah, artinya perubahan budaya riset harus dilakukan dengan menawarkan mekanisme yang telah teruji keandalannya dan dipandu secara sungguh-sungguh oleh pemimpin organisasi. Pada level pemerintah, menteri dari kementerian terkait harus memiliki komitmen untuk menumbuhkan budaya riset, pada level perguruan tinggi dan lembaga penelitian para rektor harus berkomitmen untuk mendorong dan memfasilitasi dosen dalam melakukan riset. Sedang pada level perusahaan para pimpinan perusahaan diminta komitmennya untuk menyediakan anggaran untuk pengembangan riset.

Perguruan tinggi dan lembaga riset memiliki peran strategis dalam menumbuhkan budaya riset karena peran ini melekat pada misi perguruan tinggi. Perguruan tinggi memiliki sumber daya yang memadai, memiliki metode bagaimana pengetahuan yang sifatnya tacit dirumuskan menjadi eksplisit dan bagaimana pengetahuan eksplisit disebarluaskan. Namun perguruan tinggi tidak dapat produktif menghasilkan riset tanpa dukungan pemerintah dan swasta. Pemerintah diharapkan memberi kebijakan dan arah yang jelas

terhadap pengembangan riset di perguruan tinggi, yaitu kebijakan yang komprehensif dalam hal fokus riset dan pemanfaatan riset bagi masyarakat (swasta). Kita perlu mengevaluasi bahwa tiadanya perguruan tinggi kita yang memiliki hasil riset yang kuat akibat arah kebijakan riset yang tidak jelas. Perguruan tinggi paling bagus yang kita miliki hanya menduduki rangking di kisaran 200-an, Universitas Indonesia baru mencanangkan dalam visinya “Sebagai Perguruan Tinggi Riset Tingkat Dunia”.

Oleh karena arah kebijakan riset tidak jelas, maka berdampak pada anggaran yang diberikan, anggaran riset kita hanya 0,09% dari PDB bandingkan dengan Singapura dan Malaysia yang telah mengalokasikan lebih dari 1% dari PDB. Minimnya anggaran ini membuat peneliti dan dosen tidak begitu tertarik dan menganggap riset sebagai pekerjaan yang “kering apresiasi” dan pekerjaan buangan. Disamping itu tidak jelasnya pemanfaatan riset membuat peneliti/dosen merasa pekerjaan riset merupakan pekerjaan yang tidak seimbang antara usaha dengan hasil, kebanyakan hasil riset hanya sebagai koleksi pribadi dan lembaga dan terkadang dilakukan hanya sekedar memenuhi formalitas tugas. Untuk itu perlu perubahan apresiasi bagi peneliti, kemudahan memperoleh

dana dan fasilitas publikasi maupun koneksifitas dengan pihak pengguna (swasta dan pemerintah).

Hal yang belum terjadi di praktek riset kita bahwa lembaga swasta/bisnis memfasilitasi perguruan tinggi untuk melakukan riset yang hasilnya dapat dimanfaatkan oleh swasta. Akibat kebijakan industri kita yang sangat tergantung pada teknologi dari luar maka teknologi yang dimiliki perusahaan/swasta lebih maju dibanding lembaga riset/PT. Kesenjangan atau gap antara swasta dan lembaga riset/PT ini yang membuat swasta memiliki posisi yang lebih tinggi dan menganggap remeh lembaga riset dan PT. Dengan posisi seperti itu sulit kiranya memberi kepercayaan pada PT untuk melaksanakan riset bagi kepentingan swasta, demikian juga pihak PT akan memiliki rasa kurang mampu melayani/memenuhi keinginan perusahaan. Disini peran pemerintah diperlukan, pemerintah dengan kewenangannya dapat memfasilitasi kemitraan antara PT dengan perusahaan (swasta/industri) dengan dasar saling menguntungkan dan saling memberdayakan.

Rendahnya posisi tawar perguruan tinggi ini perlu didongkrak, dilakukan reposisi agar ketiga pilar berada dalam posisi yang ideal. Pembinaan yang harus dilakukan pada perguruan tinggi adalah masalah kualitas SDM/dosen.

Indonesia masih kekurangan 10.000 dosen yang memiliki pendidikan S3 (doktor) dan memiliki jabatan fungsional profesor. Kenyataan masih terdapat ribuan dosen yang berpendidikan S1, walaupun pemerintah telah menggariskan dosen minimal berpendidikan S2 namun realita tersebut tidak dapat dihindarkan. Solusi pemberian beasiswa studi lanjut pada banyak kasus tidak banyak membantu karena terbentur syarat administratif umur dan kesadaran lembaga untuk mendorong dosen studi lanjut masih kurang. Dengan SDM seperti itu, tidak dapat diharapkan riset kita maju. Oleh karena itu, perlu terobosan dari pemerintah untuk meningkatkan kualitas SDM dengan kemudahan studi lanjut/beasiswa, tawaran pelatihan riset dan tawaran hibah penelitian serta magang riset dengan perguruan tinggi di luar negeri.

Sebagai masyarakat paternalistik peran pemimpin dalam memimpin perubahan budaya amat menentukan. Schein (1990) menggagas bahwa keberhasilan perubahan budaya organisasi ditentukan oleh leadership dari pimpinan organisasi, tanpa kepemimpinan yang kuat maka perubahan sulit berhasil. Disadari bahwa dalam setiap perubahan selalu ada kelompok yang menentang dan kelompok yang mendukung, peran yang harus dimainkan oleh pimpinan adalah menarik kelompok penentang

menjadi pendukung perubahan. Disamping itu situasi perubahan seringkali meresahkan karena diliputi ketidakpastian mendatangkan keuntungan. Seorang pimpinan harus memberi kepastian bahwa perubahan akan berhasil dan membawa kebaikan semua pihak.

Memajukan riset perlu dukungan akses informasi karena riset harus berkesinambungan dengan riset sebelumnya, memiliki manfaat dan mengandung aspek kekinian. Terkait dengan akses informasi yang terkadang masih sulit diperoleh maka pemerintah maupun PT harus berupaya maksimal agar akses terhadap informasi ilmiah dapat diperoleh baik kebutuhan informasi bagi riset maupun kebutuhan untuk mempublikasikan hasil riset agar dapat dikritisi oleh masyarakat ilmiah. Sampai saat ini jurnal nasional dan internasional kita yang terakreditasi bisa dihitung jari untuk menampung hasil riset dari 3000-an perguruan tinggi di Indonesia. Memang tidak mudah mengelola jurnal ilmiah (terutama yang telah terakreditasi), langkanya sumber daya yang mau mengelola jurnal (telaten menyeleksi naskah, mengedit, mencermati konten dsb), seringnya pengelola kekurangan naskah sehingga jurnal tidak dapat terbit secara kontinyu, sirkulasi yang seret, pendanaan dan masalah administrasi evaluasi jurnal menjadi kendala tersendiri. Komitmen lembaga mungkin merupakan

solusi bagi eksisnya jurnal pada lembaga penelitian dan PT.

Permasalahan juga di hadapi oleh dosen/peneliti sebagai subyek riset. Profesi dengan pendapatan yang sekadar cukup (dibanding profesi di bisnis), seringkali tergoda untuk mencari tambahan dan berkiprah di bidang yang tidak ada hubungan dengan profesi sehingga waktu untuk melakukan riset menjadi berkurang dan juga mengganggu konsentrasi atau mengurangi ketekunan dalam menjalankan profesi. Dipihak lain masyarakat juga selalu merecoki dengan peran-peran yang tidak berkaitan dengan profesi, seringkali para profesor atau peneliti diminta untuk duduk dalam jabatan sosial/politik yang menyita waktu untuk berkiprah di ranah ilmiah sehingga kita kurang memiliki profesor yang jejak ilmiahnya mengglobal.

Masalah administrasi juga ikut mengganggu pekerjaan dosen/peneliti. Peneliti sering mengeluhkan prosedur administrasi yang harus diikuti untuk mendapatkan dana dan ijin penelitian serta sistim pelaporan yang rumit akan mengurangi energi dalam meneliti. Sistem pelaporan kinerja dosen, disatu sisi baik dari segi merekord kinerja tetapi disisi lain cukup merepotkan. Dosen disibukkan dengan pekerjaan yang tidak ada hubungannya dengan pekerjaan utamanya. Hal-hal seperti

ini perlu mendapat perhatian untuk dilakukan evaluasi dan ditemukan mekanisme yang lebih efisien, sehingga dosen/peneliti konsen pada pekerjaan utamanya.

Penutup

Sebagai sebuah pemikiran, maka penulis memberikan masukan dalam rangka perbaikan budaya riset kita, sehingga dalam suatu masa nantinya kita dapat mengejar ketertinggalan dari negara lain.

1. Perlu disadari bahwa satu kebijakan akan berdampak pada kebijakan yang lain. Sehingga perlu dievaluasi ulang kebijakan industri kalau menginginkan kinerja riset kita membaik.
2. Pada tingkat makro harus ada kebijakan yang jelas mengenai strategi dan arah riset yang akan kita lakukan dengan melakukan pemetaan bidang riset (cluster riset) yang potensial untuk menjadi trigger bagi perkembangan ekonomidan budaya riset.
3. Strategi dan arah riset nasional harus ditindaklanjuti pada tingkat lembaga dan operasional dengan perencanaan yang masuk akal (logis), terukur dan prospektif.
4. Peningkatan kualitas dan kuantitas SDM periset untuk memenuhi kebutuhan SDM riset dengan melakukan studi lanjut, pelatihan dan kerjasama magang dengan

lembaga riset yang memiliki reputasi tinggi.

5. Pembenahan dalam mekanisme dan prosedur penelitian yang praktis dan efisien dan dapat dipertanggungjawabkan.
6. Pemerintah harus menginisiasi proses kerjasama riset antara perguruan tinggi dengan swasta/bisnis, karena posisi perguruan tinggi dan swasta yang tidak equal sehingga perlu diinisiasi pihak ke 3, yaitu pemerintah.
7. Peran pemimpin pada setiap level yang mampu menjaga komitmen mengembangkan budaya riset pada lembaganya masing-masing.
8. Perbaikan pada sistem imbalan, perbaikan fasilitas baik fasilitas terhadap akses informasi maupun fasilitas publikasi hasil riset.

Daftar Pustaka

- Budihardjo, Andreas, 2011, *Organisasi, Menuju Pencapaian Kinerja Optimum*, Jakarta, Prasetiya Mulya Publishing.
- Choo, Chun Wei, 1998, *The Knowing Organization*, New York, Oxford University Press.
- Febransyah, Ade dan Eko Y. Napitupulu, 2010, Prasetiya

Mulya on Innovation, Jakarta,
Prasetiya Mulya Publishing.

Lauer, Robert H, 2001, *Perspektif
Tentang Perubahan Sosial*,
Jakarta, Penerbit Rineka Cipta.

Nonaka, Ikujiro dan Hirotaka
Takauchi, 1995, *The
Knowledge Creating Company*,
New York, Oxford University
Press.

Schein, Edgar H, 1997,
*Organizational Culture and
Leadership*, Second Edition,
San Francisco, Jossey-Bass
Inc.

On-line

Kompas.Com, tanggal 26 Desember
2015.

**PENGARUH KEBAHAGIAAN TERHADAP GAYA PENGASUHAN
DIMENSI EMOSI PADA GURU PAUD BERBASIS POSDAYA DI KOTA
BEKASI**

Ratna Duhita Pramintari, Siti Nurhidayah

Universitas Islam “45” Bekasi

Email: sitihid_psi@yahoo.com

Abstract

Early childhood years is a critical period in children physical and behavioral development, it is essential that early childhood years accepting right education to support this developmental period. Teachers in early education have a role as a parent / caregiver for the child, then teachers parenting have an important role in shaping the character of the students. Early childhood teachers are expected to have a emotional coach parenting style due to early childhood teachers are the instrumental in creating a supportive learning environment for young children both socially and emotionally. Teacher's emotional coach parenting style is determined by the emotion of self happiness (mindfulness, self-compassion, self-efficacy, and positive affection). This study aims to identify and analyze: (1) The characteristic feature of teachers, happiness and parent emotinal styles on early childhood teachers bebasis POSDAYA in Bekasi, (2) The influence of teacher characteristics, the happiness of the parent emotional style on early childhood teachers based POSDAYA in Bekasi .This is a cross sectional study. The subjects of this study are 71 early childhood teachers who are in the guidance of Posdaya Bekasi. Overall respondents are female teachers. The results showed a positive and significant effect of education to the emotional dimension of parenting style. The study also shows there is a positive and significant influence from the happiness variable to the emotional dimension of parenting style.

Keywords : early childhood education, early childhood teachers, parental emotional style, Happiness

PENDAHULUAN

Anak usia dini adalah anak yang berada pada rentang usia 0-6 tahun (Undang-undang sisdiknas tahun 2003). Menurut Lawton (1982) Anak usia dini atau bisa juga disebut anak usia prasekolah berada pada rentang usia 3-6 tahun, para Psikolog (Skinner, Gessel, Bruner) menandai masa ini sebagai periode perkembangan untuk anak. Skinner menyebut masa ini sebagai “fase perkembangan” dimana pada fase ini anak belajar banyak perilaku baru yang diharapkan oleh orang dewasa di sekitarnya dan tentu saja di dalam masa perkembangan ini anak membutuhkan dukungan yang tepat, karena menurut Gesell anak mulai dapat membedakan hal yang baik dan yang buruk. Sedangkan Bruner menandai masa ini sebagai periode ketika anak-anak mengkonsolidasikan kemampuan mereka untuk mulai tampil dan menunjukkan diri, terutama secara simbolis terlihat dalam pembelajaran bahasa. Oleh karena itu para Psikolog menyatakan bahwa masa anak usia dini atau pra-sekolah (3-6 tahun) merupakan masa penting di dalam perubahan perilaku.

Sebagaimana penjelasan sebelumnya bahwa masa anak usia dini adalah masa yang penting di dalam perkembangan maupun perubahan perilaku, maka penting sekali anak usia dini mendapatkan pendidikan yang tepat untuk

mendukung masa perkembangan ini. Konsep Pendidikan Anak Usia Dini lahir di Indonesia tentunya tak lekang dari peran orang luar, yakni Wilhelm August Frobel yang mendirikan Frobel School yang akhirnya konsep sekolah ini berpengaruh terhadap perkembangan PAUD di dunia, termasuk di Indonesia. Konsep PAUD di Indonesia awalnya dibawa oleh pemerintahan Hindia Belanda untuk pengajaran putra putri mereka serta anak-anak Eropa dan keturunan bangsawan. Namun lama kelamaan rakyat pribumi mengerti akan pentingnya suatu jalur pendidikan tepatnya sejak berdirinya gerakan pemuda Budi Utomo. Sejarah PAUD di Indonesia tercatat pada tahun 1919 lahirlah sebuah lembaga yang bernama Bustanul Athfal yang didirikan oleh persatuan wanita Aisyiyah, sejak saat inilah lahir sekolah atau lembaga-lembaga baru berkonsep PAUD, meskipun rentang waktu pendirian lembaga terpaut jauh satu sama lain (Saputro, 2015).

Meskipun masuknya pendidikan PAUD di Indonesia terbilang terlambat dibanding dengan masuknya sejenis pendidikan PAUD ini di Negara lain, namun saat ini Indonesia termasuk Negara yang sudah memiliki perkembangan yang baik mengenai pendidikan anak usia dini ini dibuktikan dengan banyaknya lembaga sejenis yang saat ini mulai bermunculan. Pada tahun 1998-2003, pemerintah mulai

mendukung perkembangan PAUD melalui jalur pendidikan non-formal. Bentuk pendidikan non-formal yang dimaksud seperti KB (Kelompok Bermain), TPA (Taman Pendidikan Anak), dan sejenisnya. Pada tahun 2003-2009, mulailah keluar mengenai peraturan pemerintah mengenai PAUD yang terangkum dalam UU No. 20 tahun 2003 pasal 1 ayat 14 mengenai pengertian PAUD yang menyatakan bahwa upaya pembinaan yang ditujukan bagi anak usia 0-6 tahun tersebut dapat dilakukan melalui Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD). Pendidikan anak usia dini dapat dilaksanakan melalui pendidikan formal, nonformal dan informal. Pendidikan anak usia dini jalur formal berbentuk taman kanak-kanak (TK) dan Raudhatul Athfal (RA) dan bentuk lain yang sederajat. Pendidikan anak usia dini jalur nonformal berbentuk kelompok bermain (KB), taman penitipan anak (TPA), sedangkan PAUD pada jalur pendidikan informal berbentuk pendidikan keluarga atau pendidikan yang diselenggarakan lingkungan seperti bina keluarga balita dan posyandu yang terintegrasi PAUD atau yang kita kenal dengan satuan PAUD sejenis (SPS). Pada tahun 2010 hingga saat ini, periode ini ditandai dengan kebijakan penggabungan pembinaan PAUD formal dan non-formal di bawah direktorat jenderal pendidikan anak usia dini melalui peraturan presiden no 24 tahun 2010 tentang

kedudukan, tugas, fungsi, dan tata kerja kementerian Negara RI yang diubah dengan peraturan presiden no 67 tahun 2010. Pada masa sekarang ini, perkembangan PAUD sungguh luar biasa, ditandai dengan munculnya berbagai lembaga PAUD ini di berbagai daerah termasuk pedesaan. Meskipun sistem serta kurikulum di berbagai tempat berbeda, namun pengenalan mengenai betapa pentingnya PAUD ini sudah difahami oleh masyarakat (Saputro, 2015).

Penyelenggaraan Pendidikan anak usia dini di kota Bekasi juga terus mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Upaya pengembangan PAUD dan BKB merupakan tanggung jawab seluruh pemangku kepentingan di dalam bidang pendidikan termasuk PAUD berbasis Posdaya. Posdaya adalah forum silaturahmi, advokasi, komunikasi, informasi, edukasi dan sekaligus bisa dikembangkan menjadi wadah koordinasi kegiatan penguatan fungsi-fungsi keluarga secara terpadu. Dalam hal-hal tertentu bisa juga menjadi wadah pelayanan keluarga terpadu, yaitu pelayanan pengembangan keluarga secara berkelanjutan, dalam berbagai bidang, utamanya agama, pendidikan, kesehatan, wirausaha dan lingkungan hidup, sehingga keluarga secara harmonis bisa tumbuh mandiri di Kelurahan nya (Sutardjo dkk, 2015).

Posdaya, bukan dimaksudkan untuk mengganti pelayanan sosial ekonomi kepada masyarakat berupa pelayanan terpadu di berbagai bidang seperti: Posyandu, BKB, PAUD, UPPKS, pelayanan BLT, pelayanan beras murah, atau pelayanan pembangunan lainnya. Posdaya dibangun sebagai forum untuk mengembangkan kegiatan pemberdayaan terpadu yang dinamis, yaitu pemberdayaan pembangunan untuk seluruh anggota keluarga yang dipadukan dengan saling terkait. Tujuannya adalah agar pimpinan keluarga mengetahui peran dan fungsinya yang lengkap sebagai satu kesatuan keluarga yang utuh. Akhirnya setiap keluarga dan anggotanya bisa saling mengingatkan untuk melakukan pemberdayaan seluruh anggota keluarga secara mandiri (Sutardjo dkk, 2015).

Di Kota Bekasi PAUD yang berbasis Posdaya berjumlah 150 dan memiliki guru kurang lebih 600 orang. Jumlah keseluruhan PAUD di kota Bekasi sebanyak 2.152 lembaga PAUD. Pentingnya pendidikan bagi anak usia dini di berbagai wilayah termasuk di kota Bekasi membuat tim penggerak Posdaya secara terus menerus meningkatkan kualitas pendidikan PAUD. Usaha-usaha yang dilakukan oleh Posdaya antara lain : menyelenggarakan workshop bagi guru-guru PAUD, temu konsultasi guru PAUD yang diisi pakar / praktisi / psikolog, penggandaan buku-buku PAUD.

Dari berbagai kegiatan yang diselenggarakan Posdaya diharapkan paling tidak seorang guru PAUD memahami dan dapat mempraktekkan “Prinsip Pembelajaran Pendidikan Anak Usia Dini” dan Pengasuhan Anak (*Parenting*) dalam Pendidikan Anak Usia Dini”. Dari berbagai literatur yang ada paling tidak ada 10 prinsip pembelajaran PAUD, yaitu : (1) Belajar melalui bermain, (2) Orientasi pada perkembangan anak, (3) Orientasi pada kebutuhan anak, (4) Berpusat pada anak, (5) Pembelajaran aktif, (6) Orientasi pada pengembangan nilai-nilai karakter, (7) Orientasi pada pengembangan kecakapan hidup, (8) Dukungan lingkungan yang kondusif, (9) Orientasi pada pembelajaran yang demokratis, (10) Pemanfaatan media dan sumber belajar (Sutardjo dkk, 2015).

Berbagai upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan guru PAUD dalam proses pembelajaran perlu memperhatikan pola pengasuhan yang dilakukan kepada anak didiknya. Selain memahami dengan baik prinsip pembelajaran untuk pendidikan anak usia dini, dibutuhkan juga pemahaman tentang bagaimana pengasuhan yang tepat bagi anak-anak usia dini. Berns (2012) dalam Sutardjo, dkk (2015) menyatakan pengasuhan (*parenting*) sebagai serangkaian keputusan tentang sosialisasi pada anak, yang

mencakup apa yang harus dilakukan oleh orangtua/pengasuh agar anak mampu bertanggung jawab dan memberikan kontribusi sebagai anggota masyarakat termasuk juga apa yang harus dilakukan orangtua/pengasuh ketika anak menangis, marah, dan berbohong.

Di dalam lingkungan pendidikan bagi anak usia dini, guru mengambil peran sementara sebagai orangtua/ pengasuh bagi anak. Oleh karena itu guru harus memahami pengasuhan (parenting) dengan baik agar dapat mempraktekkan gaya pengasuhan yang tepat di dalam penyelenggaraan pendidikan untuk anak usia dini. Menurut Berns (Nurhidayah, 2011), gaya pengasuhan adalah cara interaksi pengasuh kepada anak. Pada dasarnya ada 2 dimensi pengasuhan, yaitu dimensi emosi dan dimensi arahan. Dalam studi ini , peneliti memfokuskan pada gaya pengasuhan dimensi emosi. Gaya pengasuhan dimensi emosi terbagi menjadi dua gaya pengasuhan, yaitu gaya pelatih emosi dan gaya pengabai emosi. Karakteristik gaya pengabai emosi antara lain : (1) Pengasuh mampu membantu anak asuh untuk menangani emosi terutama emosi negatif, (2) Pengasuh mampu menilai emosi negatif sebagai kesempatan untuk menciptakan keakraban tanpa kehilangan kesabaran, (3) Kepercayaan terhadap anak untuk mengatur emosi sehingga pengasuh

bersedia meluangkan waktu saat anak sedih, marah, dan takut, (4) Mengajarkan cara mengungkapkan emosi yang dapat diterima orang lain. Sedangkan karakteristik gaya pengabai emosi antara lain : (1) Pengasuh tidak memiliki kesadaran dan kemampuan untuk mengatasi emosi anak, (2) mempercayai bahwa emosi negatif sebagai cerminan buruknya, (3) Menganggap bahwa anak terlalu cengeng saat sedih sehingga tidak menyelesaikan masalah anak, (4) beranggapan bahwa emosi anak akan hilang dengan sendirinya.

Guru pada penyelenggaraan pendidikan anak usia dini diharapkan memiliki gaya pengasuhan pelatih emosi karena menurut Jennings (2014) guru untuk anak usia dini adalah instrumen dalam menciptakan lingkungan belajar yang mendukung bagi anak usia dini baik secara sosial maupun secara emosional. Oleh karena itu agar guru dapat memiliki gaya pengasuhan pelatih emosi, guru PAUD harus memiliki kebahagiaan diri yang meliputi kesadaran diri, menyayangi diri sendiri, efisiensi diri, afeksi positif sehingga dapat memberikan dukungan emosi yang positif untuk anak didiknya.

Namun demikian honorarium, kondisi sarana prasarana yang sangat terbatas pada PAUD saat ini tentu mempengaruhi kepuasan guru. Kepuasan guru mempengaruhi kebahagiaan subyektif guru.

Kehidupan yang dirasakan bahagia membuat individu mampu mengembangkan harga diri, meminimalkan masalah-masalah psikologis, kemampuan pemecahan masalah yang adaptif, dan membuat individu menjadi sehat secara fisik (Eksari & Nurhidayah, 2014). Kondisi tersebut akan berpengaruh terhadap interaksi guru terhadap anak didik

Kompetensi mengajar guru tidak lepas dari tingkat pendidikan dan pengetahuan yang didapatkan. Di kota Bekasi jumlah Guru PAUD sebanyak 6.316 guru, dengan pendidikan SMP : 112 orang, SMA 2.036 orang, S1/D4 : 2.163 orang dan S2 8 orang (Imam KMY, 2015). Data tersebut cukup memprihatinkan karena masih banyak guru yang memiliki pendidikan di bawah SLTA.

Berdasarkan penjelasan diatas, studi ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisa : (1) Gambaran karakteristik guru, kebahagiaan dan pengasuhan dimensi emosi pada guru PAUD berbasis POSDAYA di kota Bekasi, (2) Pengaruh karakteristik guru, kebahagiaan terhadap gaya pengasuhan dimensi emosi pada guru PAUD berbasis POSDAYA di kota Bekasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi *cross sectional* karena data dikumpulkan pada satu waktu tidak berkelanjutan. Subyek penelitian ini adalah 71 guru PAUD yang berada dalam binaan Posdaya Kota Bekasi. Keseluruhan responden adalah guru wanita.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer meliputi karakteristik responden (usia, jenis kelamin, pendidikan, lama menjadi guru), indeks kebahagiaan, dan pengasuhan dimensi emosi. Keseluruhan data primer tersebut dikumpulkan melalui alat bantu kuisioner. Instrumen indeks kebahagiaan, dan pengasuhan dimensi emosi disusun dengan menggunakan skala likert.

Instrumen indeks kebahagiaan mengacu konsep Kashdan, T.B. (2004) yang telah mengembangkan *The assessment of subjective well-being*. Hasil uji coba didapatkan 16 item valid dengan validitas item berkisar antara 0.299 - 0.650 dan nilai *cronbach's alpha* sebesar 0.703. Instrumen pengasuhan dimensi emosi dikembangkan dari kuisioner Gottman dan DeClaire (1997). Berdasarkan uji coba item diperoleh 23 item valid dengan validitas yang berkisar antara 0.239- 0.528 dengan nilai *cronbach's alpha* sebesar 0.641. Skor yang rendah menunjukkan pengasuhan yang

cenderung mengabaikan emosi dan skor yang tinggi menunjukkan pengasuhan pelatih emosi.

Data yang diperoleh diolah melalui proses *coding, sorting, entry, cleaning* dan analisis data. diperoleh diolah melalui proses *coding, sorting, entry, cleaning* dan analisis data.

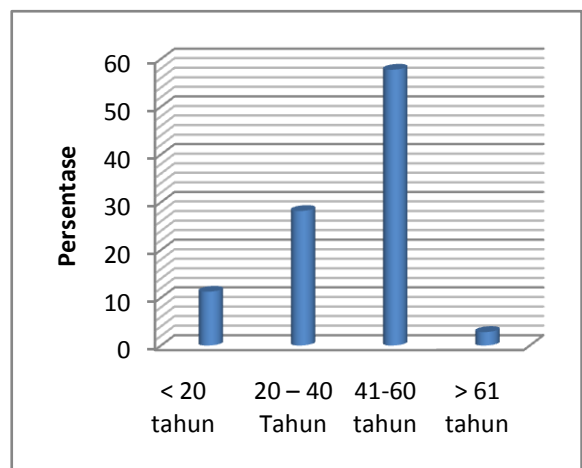
Analisis data adalah proses penyederhanaan data ke dalam bentuk yang mudah dibaca dan diinterpretasikan. Selanjutnya karakteristik guru, dan karakteristik indeks kebahagiaan dan pengasuhan dimensi emosi dianalisis dengan menggunakan analisa diskriptif. Analisis regresi linier berganda digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pengasuhan dimensi emosi. Semua data diolah dengan menggunakan program komputer SPSS 16.0 for windows.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subyek dan Variabel Penelitian

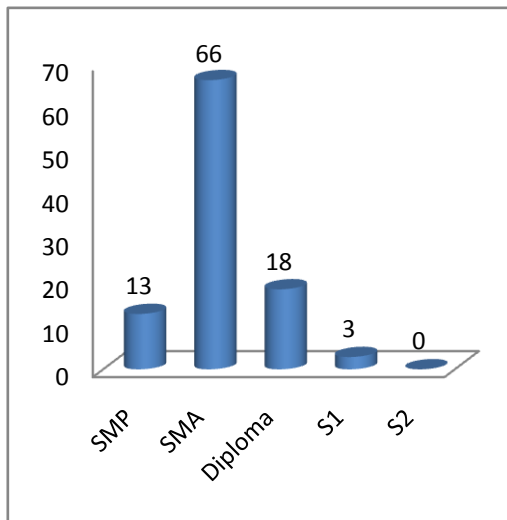
Usia menurut Hurlock (1993) 18-40 tahun dikategorikan sebagai dewasa awal, usia 41-60 tahun dikategorikan sebagai dewasa madya, dan lebih 60 tahun dikategorikan sebagai dewasa lanjut. Usia berkaitan dengan usia produktif kerja. Kedewasaan seseorang dapat dilihat dari usia seseorang yang merupakan salah satu faktor yang akan mempengaruhi

kemampuan, pengetahuan, tanggung jawab seseorang dalam bertindak, berpikir serta mengambil keputusan (Robbins, 2003). Gambar 1 menunjukkan bahwa lebih dari separuh responden (58%). Gambaran tentang sebaran usia ini menunjukkan bahwa guru PAUD sebagian besar berada dalam usia produktif.



Gambar 1. Sebaran Subyek berdasarkan usia

Tingkat pendidikan mempengaruhi kemampuan, wawasan dan tingkat kepercayaan diri dari pegawai dalam melaksanakan pekerjaannya. Hal tersebut dikarenakan pendidikan sangat penting guna meningkatkan kemampuannya. Pegawai dengan tingkat pendidikan yang tinggi mampu bekerja dengan tingkat kesulitan dan tanggung jawab yang lebih tinggi (Robbins, 2003).



Gambar 2 Sebaran responden berdasarkan tingkat pendidikan

Penelitian ini menemukan bahwa persentase terbesar (61%) berpendidikan SMA, 18 persen Diploma, 13 persen SMP dan 3 persen S1. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian subyek belum memenuhi kualifikasi sebagai guru PAUD sesuai PP no 16 Tahun 2007 yaitu memiliki tingkat pendidikan S1/D4.

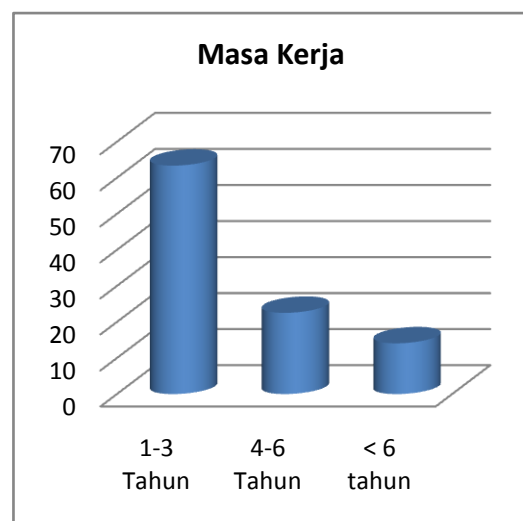
Guru sebagai salah satu profesi pekerjaan berkaitan dengan pengalaman yang dimiliki. Pengalaman tersebut tentu berhubungan dengan masa bekerja

pada profesi tersebut. Menurut Robbins (2003) masa kerja sangat mempengaruhi penguasaan rincian pekerjaan dari seorang pegawai, dimana subyek dengan masa kerja yang lebih lama mempunyai pengalaman, kepercayaan diri dan

penguasaan *job description* yang lebih baik. Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa masa kerja responden 63 persen baru berpengalaman 1-3 tahun, 4-6 tahun (23%) dan di atas 6 tahun 14%.

Indeks Kebahagiaan

Happiness atau kebahagiaan menurut Biswas, Diener & Dean (2007) merupakan kualitas dari keseluruhan hidup manusia – apa yang membuat kehidupan menjadi baik secara keseluruhan seperti kesehatan yang lebih baik, kreativitas yang tinggi ataupun pendapatan yang lebih tinggi. Menurut Veenhoven (2004)



Kebahagiaan merupakan pemahaman umum mengenai seberapa senang seseorang akan kehidupannya sendiri atau secara formal merupakan tingkat dimana seseorang menilai keseluruhan kehidupannya secara positif. Oleh karena itu kebahagiaan adalah perasaan positif yang berasal dari kualitas keseluruhan hidup

manusia yang ditandai dengan adanya kesenangan yang dirasakan oleh seorang individu ketika melakukan sesuatu hal yang disenangi di dalam hidupnya.

Berdasarkan analisis deskriptif (Tabel 1) ditemukan bahwa lebih dari separuh subyek (61%) memiliki kebahagiaan dalam taraf sedang dan 28 persen dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa subyek memiliki perasaan positif dari keseluruhan hidupnya.

Tabel 1 Sebaran kategori indeks kebahagiaan dan Pengasuhan dimensi emosi

Kategori	Kebahagiaan		Pengasuhan	
	jumlah	%	jumlah	%
Rendah	0	0	0	0
Sedang	43	61	24	34
Tinggi	28	39	47	66
		10		10
Total	71	0	71	0

Pengasuhan Dimensi Emosi

Gottman dan DeClaire (1997) menyatakan pengasuhan adalah interaksi antara orang tua dan anaknya. Menurut Gottman (Nurhidayah 2011) orang tua dengan gaya pengasuhan emosi tidak memiliki

kesadaran dan kemampuan mengatasi emosi anak, takut mengalami emosi yang lepas kendali, tidak tahu teknik untuk mengatasi emosi negatif anak, dan percaya bahwa emosi negatif sebagai cerminan buruknya keterampilan pengasuhan. Gaya pengasuhan tidak menyetujui emosi ditunjukkan dengan menyangkal atau meremehkan emosi negatif anak namun tidak menyetujui perbuatan anak. Orang tua dengan gaya *laissez-faire* sebenarnya menerima ungkapan dan ekspresi emosi anak, namun gagal dalam memberitahukan kepada anak bagaimana mengatasi perasaan yang mereka alami. Berbeda dengan tiga gaya sebelumnya orang tua pelatih emosi menyadari emosi diri dan anaknya, memiliki kemampuan atas kesadaran diri tersebut untuk belajar mensosialisasikan anak.

Berdasarkan analisis data (Tabel 1) menggambarkan bahwa pengasuhan dimensi emosi subyek pada taraf tinggi (66%) dan kategori sedang 34 persen. Hal ini menunjukkan bahwa responden telah memiliki pengasuhan yang mampu menyadari emosi sendiri dan anak asuhnya.

Berdasarkan analisis regresi ganda antar variabel karakteristik responden (usia, tingkat pendidikan, mas kerja) dan indeks kebahagiaan terhadap pengasuhan dimensi emosi (tabel 2) ditemukan bahwa variable yang mempengaruhi pengasuhan

adalah pendidikan ($\beta=2.401, p<0.01$) dan indeks kebahagiaan ($\beta=0.593, p<0.01$). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pendidikan berpengaruh positif dan signifikan pada pengasuhan dimensi positif. Demikian juga indeks kebahagiaan berpengaruh positif dan signifikan pada pengasuhan dimensi emosi.

Tabel 2 Hasil analisis regresi ganda variabel-variabel yang mempengaruhi pengasuhan dimensi emosi

Variabel Model	B	T	Sig.
(Constant)	33.96	5.50	0.00
	6	7	0
Kebahagiaa n	0.593	5.10	0.00
		2	0
Pendidikan	2.401	3.12	0.00
		8	3
Usia Subyek	0.894	1.01	0.31
		3	5
Masa Kerja	-1.453	3.12	0.10
		8	9
<i>Uji F/p</i>	12.229/0.000		
<i>R</i>	0.652		
<i>R Square</i>	0.426		
<i>Adjusted R Square</i>	0.39		
	1		

Diskusi

Pengasuhan dimensi emosi menjadi komponen penting dalam proses pendidikan di lembaga PAUD. Melalui pengasuhan yang

positif mendukung pembentukan karakter positif anak didik.

Penelitian ini menemukan bahwa variable penting yang mempengaruhi pengasuhan dimensi emosi adalah pendidikan guru dan kebahagiaan guru PAUD. Pendidikan berpengaruh positif dan signifikan terhadap pengasuhan dimensi emosi. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelian Corwyn and Bradley (2003) dan Davis-Kean (2005). Dalam penelitian-penelitian tersebut dijelaskan bahwa pendidikan berpengaruh pada interaksi orangtua-anak yang penuh dengan kehangatan. Penjelasan tersebut juga didukung oleh hasil studi Klebanov, Brooks-Gun, Duncan (1994) dan Bradley (1989) yang menjelaskan bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan orangtua semakin tinggi tingkat kehangatan di dalam interaksi antara orangtua dan anak. Guru berperan sebagai orangtua anak didik di sekolah, maka berbagai hasil penelitian sebelumnya diharapkan dapat menggambarkan korelasi positif antara pendidikan guru dan pengasuhan guru di dalam penelitian ini.

Penelitian ini juga menunjukkan ada pengaruh positif dan signifikan variabel kebahagiaan terhadap pengasuhan. Hal ini sesuai dengan Noddings (2003) dalam Smith (2013) yang menyatakan bahwa rumah dan sekolah adalah tempat terbaik untuk mendapatkan

kebahagiaan. Guru yang memiliki kebahagiaan akan memberikan pendidikan kepada anak dengan rasa bahagia dan dapat memberikan dukungan emosi yang baik sehingga pada akhirnya akan menciptakan anak didik yang bahagia. Hal tersebut diatas sejalan dengan hasil studi Jennings (2014), yang menyatakan bahwa beberapa indikator kebahagiaan guru anak usia dini adalah kesadaran diri penuh, rasa sayang terhadap diri sendiri dan effikasi diri, ketiganya menunjukkan hubungan yang bermakna di dalam pemberian dukungan emosi kepada siswa (anak usia dini). Menurut Jennings, kebahagiaan (kesadaran diri penuh, rasa sayang terhadap diri sendiri dan effikasi diri) adalah karakteristik psikososial yang penting bagi guru anak usia dini, karena dapat menentukan kemampuan guru untuk menciptakan dan memelihara iklim kondusif kelas.

Melalui wawancara mendalam kebahagiaan responden diperoleh karena waktu dan tenaga sudah bermanfaat bagi masyarakat yang mayoritas menengah bawah. Oleh karena itu insetif bukan menjadi tujuan utama dalam menjalankan aktifitas sebagai guru PAUD. Berdasarkan penelitian di atas penting untuk diperhatikan oleh pemerintah maupun penyelenggara PAUD terutama Komunitas Posdaya bahwa perlunya peningkatan pendidikan dan mencermati aspek

kebahagiaan yang dirasakan oleh guru sehingga dapat meningkatkan pengasuhan dimensi emosi guru PAUD.

DAFTAR PUSTAKA

- Bradley, R. Et al (1989). *Home Environment and Cognitive Development in The First 3 Years of Life : A Collaborative Study Involving Six Sites*. Developmental Psychology 25 (2), 217-235.
- Corwyn, R.F., & Bradley, R.F. (2003). *Family Process Mediators at The Relation between SES and Child Outcomes*. Unpublished Manuscript. University of Arkansas at Little Rock.
- Davis-Kean., E.P. (2015). *The Influence of Parent Education and Family Income on Child Achievement : The Indirect Role of Parental Expectations and the Home Environment*. Journal of Family Psychology (10) 294-304.
- Ekasari Agustina & Nurhidayah Siti (2014) Ketahanan Keluarga, Kesejahteraan Subyektif dan Pengasuhan Ibu pada Keluarga Miskin. *Laporan Penelitian LPPM*. Unisma Bekasi.
- Gottman, J. & Declaire, J. (1997). *Raising an Emotionally Intelligent Child: The Heart*

- of Parenting*. New York: Fireside.
- Imam KMY (2015), Program & Renstra Pendidikan Anak Usia Dini Dalam Mewujudkan Revolusi Mental Tahun 2015-2019. *Makalah*. Posdaya Kota Bekasi.
- Jennings, P.A. (2014). *Early Childhood Teachers' Well-Being, Mindfulness and Self-Compassion in Relation to Classroom Quality and Attitudes Towards Challenging Students*. Springer Science and Business Media New York (10), 312-323.
- Kashdan, T.B. (2004). *The assesment of subjective well-being (issues raised by the Oxford Happiness Questionnaire)*. Personality and Individual Differences (36), 1225-1232.
- Klebanov, P.K., Brooks-Gunn, J & Duncan G.J. (1994). *Does Neighborhood and Family Poverty Affect Mother's Parenting, Mental Health, and Sosial Support?*. Journal of Marriage and The Family. (56), 441-455.
- Lawton, J.T. (1982). *Introduction to Child Development*. IOWA : Wm, C. Brown Company Publishers
- Nelson, S.K., Lyubomirsky, S., Kushlev, K. (2013). *The Pains and Pleasures of Parenting : When, Why, and How is Parenthood Associated with More or Less Well being*. Psychological Bulletin. 1120.
- Nurhidayah S., dkk. (2011). *Pengasuhan, Self Efficacy, Peer Group terhadap Perilaku Seks Remaja Kota Bekasi*. *Jurnal Soul* volume 5 No 1 September 2012.
- Posdaya. (2015). Website Kota Bekasi.
<http://www.bekasikota.go.id/readotherskpd/144/447/posdaya>
- Robbins, Stephen P., (2003). *Perilaku Organisasi*. Prenhallindo, Jakarta
- Saputro, Rino. (2015). *Mengenal Pendidikan Anak Usia Dini di Indonesia*.
<http://www.paud.net/artikel/mengenal-pendidikan-anak-usia-dini-di-indonesia/>
- . (2015). *Perkembangan PAUD di Indonesia*.
<http://www.paud.net/artikel/perkembangan-paud-di-indonesia/>
- Sutardjo, H.T., dkk. (2015). *PAUD dan BKB : Prinsip, Metode Pembelajaran dan Pengasuhan Anak*. Bekasi : Tim Penggerak Posdaya Kota Bekasi.

Smith, M. K. (2013). *'Happiness and education – theory, practice and possibility', the encyclopaedia of informal education.*

Undang-Undang No. 20 Tahun 2003
Tentang sistem Pendidikan
Nasional.
<http://repository.unila.ac.id/105/>

Veenhoven, R. (2004). *Rising Happiness in Nations, A reply to Easterlin Social Indicators Research.* 156. New York: Free Press

**PENGARUH MOTIVASI DIVISI KARYAWAN MARKETING
TERHADAP TINGKAT PENJUALAN DI PT. SINAR GRIYA UTAMA
BEKASI**

Syahyono

Universitas Islam “45” Bekasi

Email: syahproduction@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini di latarbelakangi untuk mengetahui Pengaruh Motivasi divisi karyawan Terhadap Tingkat Penjualan pada PT.Sinar Griya Utama. Hal tersebut diatas tidak akan tercapai apabila tidak adanya kerjasama yang baik antara karyawan dan perusahaan sehingga motivasi yang baik antara atasan dan bawahan untuk mencapai tujuan dari perusahaan. Motivasi sebagai dorongan manusia untuk berperan atau dengan kata lain maju sangat penting sejalan dengan tugas dan fungsi karyawan. Dorongan- dorongan yang ada pada karyawan baik yang timbul dari dirinya maupun diluar dirinya sangat mempengaruhi motivasinya.

Tingkat penjualan yang baik tercapai berkat mengikuti pelatihan seminar motivasi sehingga karyawan selalu semangat sehingga tingkat penjualan tercapai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan memperoleh gambaran serta menyatakan peranan motivasi karyawan terhadap tingkat penjualan PT. Sinar Griya Utama.

Kata Kunci: *Motivasi Karyawan, Penjualan, Marketing*

Abstract

The pursposes of the study is to determine the effect of Motivation On The Sales Division Level employees at PT.Sinar Griya Utama . The foregoing can not be achieved if there is no good cooperation among employees and the company so that a good motivation between superiors and subordinates to achieve the objectives of the company . Motivation as a human impulse to an action is very important advance in line with the duties and functions of employees. Impulses

that exist on employees, whether they arise from himself and outside himself affect greatly on motivation.

Good sales level is achieved caused by the training so that employee motivation has a spirit to achieve of sales level. This study aims to identify and obtain a description as well as stating the role of employee motivation on the level of sales PT. Sinar Griya Utama.

Keyword: *Employee Motivation, Sales, Marketing*

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang semakin maju berhubungan erat dengan manajemen pemasaran. Dengan adanya kemajuan teknologi tersebut diperlukan penyesuaian-penyesuaian diri untuk dapat mengikuti perkembangan yang ada. Kita dapat menyaksikan makin meluasnya bentuk-bentuk usaha dalam masyarakat. Oleh karena itu syarat-syarat pelaksanaannya juga semakin berat dan tugas-tugasnya semakin terperinci.

Keberadaan karyawan dalam suatu organisasi mempunyai peran strategis untuk melaksanakan tugas dan kegiatan organisasi dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan. Salah satu wujud pendekatan dalam upaya tingkat penjualan perusahaan dan kualitas sumber daya manusia dalam perusahaan adalah melalui Pendidikan dan seminar motivasi. Sehingga motivasi merupakan sarana peningkatan kemampuan dan spirit karyawan. Ini berarti motivasi

karyawan pada setiap organisasi mempunyai arti penting dalam upaya meningkatkan hasil penjualan karyawan agar menjadi produktif.

Manusia merupakan asset yang paling berharga serta mempunyai pengaruh yang besar dalam operasi instansi. Betapapun baiknya persediaan fasilitas-fasilitas seperti modal, peralatan keahlian, dan lain sebagainya, tanpa disertai dengan suatu upaya dan kerja keras yang baik dalam mengelola sumber daya manusianya, maka hal ataupun faktor-faktor tersebut akan menjadi sia-sia. Dengan adanya faktor manusia ini membutuhkan ketentuan-ketentuan untuk mengatur dirinya dan penggunaannya juga menuntut suatu penanganan secara khusus. Dengan demikian terdapat suatu tata personalia yang baik dan terarah secara efektif dan efisien.

Karyawan yang berkualitas dalam arti memiliki kemampuan, kecakapan dan keterampilan kerja yang baik pada saat ini memang

sangat diperlukan sejalan dengan semakin kompleksnya beban tugas dalam suatu perusahaan. Rendahnya kualitas sumber daya manusia tentu saja akan mengakibatkan lemahnya organisasi/perusahaan yang kini semakin tinggi tingkat persaingannya disamping itu dituntut untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. Setiap karyawan seyogyanya memiliki jati diri yang berguna dalam rangka mencapai tujuan yaitu karyawan yang penuh kesetiaan dan ketaatan kepada Pancasila, Undang-Undang Dasar 1945, Negara, Organisasi serta bersatu padu, bermental baik, berwibawa, kuat, berdaya guna, berhasil guna, bersih, berkualitas tinggi, dan sadar akan tanggung jawabnya.

Peneliti dapat berasumsi bahwa para karyawan di PT. Sinar Griya Utama terlihat belum produktif dalam melaksanakan tugas dan pekerjaannya. Hal ini dapat terlihat pada saat karyawan melakukan penjualan sehari-hari yang menurun dan tidak semangatnya bekerja. Adanya fenomena yang menunjukkan penjualan yang tidak sesuai dengan tujuan perusahaan. Maka dengan mengadakan seminar motivasi pada karyawan sangat diperlukan keberadaannya.

TINJAUAN PUSTAKA

Motivasi

Motivasi merupakan faktor yang sangat menentukan dalam

pencapaian prestasi kerja suatu karyawan. Menurut model penilaian prestasi kerja karyawan dari Victor H. Vroom atau disebut Model Vroomean (Husein Umar, 2009), prestasi kerja seorang bergantung pada motivasi dan kemampuan kerjanya atau dalam rumus $P = M \times A$; P untuk prestasi, M untuk motivasi, dan A untuk kemampuan kerja. Dalam hal ini, motivasi ialah keinginan seseorang melakukan sesuatu karena memang dia menginginkan untuk melakukannya dan juga karena merasa wajib melakukan itu (William B. Werther, Jr. dan Keith Davis, 2006). Selanjutnya dikatakan bahwa jika mereka termotivasi, mereka akan membuat pilihan positif untuk melakukan sesuatu misalnya karena hal itu dapat memuaskan beberapa kebutuhan mereka. Adapun, kemampuan kerja ialah kesanggupan, kecakapan, atau kekuatan yang dimiliki seseorang sebagai perwujudan dari pengetahuan dan keterampilan dalam suatu bidang kerja.

Agar diperoleh prestasi kerja tertinggi yang dimungkinkan oleh tingkat kemampuan yang dimiliki para karyawan bukan merupakan pekerjaan tunggal melainkan hasil dari proses yang berbentuk siklus. Suatu model motivasi yang disebut Imbalan – Prestasi atau A reward Performance Model of Motivation (William B Werther, Jr. dan Keith Davis, (2006) dapat menggambarkan hal itu. Prestasi yang dihasilkan PT.

Sinar Griya Utama. Hal ini dapat memuaskan karyawan karena imbalan yang diharapkan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan karyawan. Harapan atau kebutuhan orang mencakup banyak hal secara umum dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu : kebutuhan fisik, kebutuhan sosial, kebutuhan egoistik. Akan tetapi A.H. Maslow dapat mengorganisasikan atau mengklasifikasi kebutuhan manusia menurut prioritas sebagai berikut (Herbert J. Chrudden & Arthur W. Sherman, Jr; 2006:242).

Menurut Gibson (2007), semua kondisi yang memberi dorongan dari dalam diri seseorang yang digambarkan sebagai keinginan, kemauan, dorongan dan sebagainya disebut juga motivasi. Motivasi merupakan keadaan dalam diri seseorang yang mengaktifkan atau menggerakkan. Dari pandangan seorang pimpinan, seseorang yang termotivasi, yakni akan bekerja keras, mempertahankan langkah kerja keras, dan memiliki perilaku yang dikendalikan sendiri ke arah sasaran-sasaran penting. Dengan kata lain, motivasi mencakup upaya, pantang mundur dari sasaran.

Pada hakekatnya dan pengertian motivasi adalah merupakan suatu proses psikologis yang mencerminkan interaksi antara sikap, kebutuhan, persepsi dan keputusan yang terjadi pada diri seseorang. Dan motivasi sebagai proses psikologis

timbul oleh faktor di dalam, kepribadian sikap pengalaman dan pendidikan serta harapan diri seseorang itu sendiri. Itulah yang disebut dengan intrinsik atau faktor dari luar atau faktor dari diri sendiri yang disebut ekstrinsik (pengaruh dari orang lain).

Pemasaran

Pemasaran merupakan konsep menyeluruh yang menyangkut berbagai kegiatan pemasaran yang tercakup dalam satu sistem pemasaran. Pemasaran merupakan salah satu kegiatan pokok yang dilakukan oleh pengusaha dalam usahanya untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya, untuk berkembang dan mendapatkan laba. Pemasaran merupakan proses yang bertujuan untuk memuaskan kebutuhan dan keinginan konsumen. Pemasaran telah dipandang sebagai unsur penting didalam mendirikan dan membina perusahaan-perusahaan. Dengan lingkungan dunia usaha yang semakin kompetitif dan sifat pasar berubah dari sales market menjadi buyer market atau kekuatan pasar ditangan konsumen. Sehingga kegiatan perusahaan mengalami penyesuaian dari orientasi produksi menjadi orientasi konsumen. Pemasaran tidak terbatas pada dunia bisnis saja, karena sebenarnya setiap hubungan antar individu dan antar organisasi yang melibatkan proses pertukaran adalah kegiatan pemasaran.

Pemasaran mempunyai arti sebagai berikut:

1. Pemasaran merupakan suatu proses yang dilakukan individu maupun kelompok.
2. Adanya proses pertukaran arus barang dan jasa dari produsen ke konsumen.
3. Adanya keinginan dan kebutuhan manusia yang harus dipenuhi oleh kegiatan manusia lain yang menghasilkan alat pemuas tersebut yang berupa produk barang dan jasa.
4. Pemasaran merupakan suatu kegiatan yang terintegrasi secara dinamis, dalam arti bahwa pemasaran merupakan hasil dari berbagai macam kegiatan.

Fungsi manajemen pemasaran mencakup proses yang melibatkan penganalisaan, perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan. Kegiatan tersebut bertujuan menimbulkan pertukaran yang diinginkan, baik yang menyangkut kebutuhan psikologi, sosial dan kebudayaan yang dapat disesuaikan dengan sikap dan perilaku konsumen.

Definisi konsep pemasaran menurut Philip Kotler: *“Konsep pemasaran adalah sebuah upaya pemasaran terkoordinasi yang berfokus pada pasar dan berorientasi pada pelanggan dengan tujuan memberikan kepuasan pada pelanggan sebagai kunci untuk mencapai tujuan organisasi.* (Kotler, 1997, 17)”.

Dari definisi konsep di atas diperoleh empat komponen utama yang melandasi konsep pemasaran, yaitu:

1. Fokus pasar
Perusahaan harus dapat membatasi dan menentukan pasarnya yang akan menjadikan sasarannya karena kenyataannya tidak ada perusahaan yang sanggup melaksanakan semua kegiatannya di semua pasar dengan memenuhi kebutuhan pelanggan.
2. Orientasi pada pelanggan
Perusahaan harus berorientasi pada pelanggan bukan berorientasi pada perusahaan, hal ini untuk memberikan pelayanan yang terbaik pada konsumen yang dapat menimbulkan rasa loyalitas konsumen terhadap pelanggan.
3. Pemasaran terpadu
Kegiatan perusahaan harus dikoordinasi dengan baik dengan bagian-bagian lain dari perusahaan untuk berusaha memberikan kepuasan kepada konsumen.
4. Kemampulabaan
Melalui konsep pemasaran perusahaan harus berusaha membina hubungan baik dengan konsumen, sehingga tercipta hubungan timbal balik yang menguntungkan. Perusahaan tidak dituntut untuk dapat menjual barang dan jasa yang

diproduksi melainkan untuk memproduksi barang dan jasa yang dapat dijual.

Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan motivasi karyawan terhadap tingkat penjualan.

Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk:

1. Menganalisis karakteristik motivasi karyawan terhadap tingkat penjualan
2. Menganalisis hubungan motivasi kerja terhadap target penjualan

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan yang bermanfaat bagi keilmuan manajemen administrasi maupun keilmuan ekonomi.
2. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai pedoman untuk memberikan pelatihan dalam bentuk seminar motivasi untuk perusahaan yang bergerak dibidang penjualan produk apapun agar target penjualan tercapai.

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan Penelitian populasi dilakukan apabila peneliti ingin melihat semua liku-liku yang ada di dalam populasi, penelitian ini disebut sensus. Populasi dalam

penelitian ini sebanyak 25 orang karyawan divisi marketing di PT. Sinar Griya Utama.

Sampel

Jika peneliti hanya meneliti sebagian dari populasi, maka penelitian tersebut disebut penelitian sample. Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Jadi jumlah responden dalam penelitian ini sebanyak 25 orang.

Moh. Nazir (2003), tujuan penelitian sample adalah mengadakan estimasi dan menguji hipotesa tentang parameter populasi dengan menggunakan keterangan-keterangan yang diperoleh dari sample. Keterangan-keterangan yang diperoleh dapat dikuasai dan tergantung dari dua hal yaitu:

a. Jumlah unit sampling yang dimaksudkan dalam sample.

b. Teknik yang digunakan dalam memilih sample

Dalam penelitian ini penulis membedakan pengertian antara populasi target dan populasi survai. Mengacu Suharsimi Arikunto (2009), jika kita meneliti sebagian dari populasi, maka penelitian itu disebut penelitian sample. Dinamakan penelitian sample, dimaksud untuk menggeneralisasikan hasil penelitian sample yakni mengangkat kesimpulan penelitian sebagai suatu yang berlaku bagi populasi.

Sampel penelitian dengan kata lain adalah populasi survai sedangkan populasi adalah populasi target. Populasi target adalah dalam hal ini karyawan PT. Sinar Griya Utama jumlah 25 orang. Menurut Suharsimi, mengemukakan bahwa subyek kurang dari 25, maka lebih baik seluruh populasi target diambil semua sebagai sample, sehingga penelitian tersebut populasi target diambil semua sebagai sample, sehingga penelitian tersebut adalah merupakan penelitian populasi.

Penelitian ini menggunakan uji analisis Mann Whitney U. yaitu uji yang digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan karyawan divisi marketing antara pengaruh motivasi dengan target penjualan di Pt. Sinar Griya Utama. Uji dilakukan dengan program komputer SPSS versi 22. Melihat pada jumlah responden yang lebih dari 20, maka untuk menguji tidak digunakan pembandingan U tabel, tetapi digunakan pembandingan yaitu sebesar :

$$n1.n2/2$$

$$= 200 \times 200 / 2$$

$$= 10.000$$

Apabila nilai U yang didapat lebih kecil daripada nilai pembandingan tersebut berarti nilai U tersebut signifikan dan tidak ada perbedaan sikap konsumen akhir dan pedagang terhadap atribut.

HASIL PENELITIAN

Data Deskripsi

Penelitian ini menemukan bahwa rata-rata divisi marketing akhir mempunyai motivasi yang cukup baik terhadap atribut-atribut yang di uji pada Pt. Sinar Griya Utama, maka marketing mempunyai tanggapan yang baik. Penelitian ini juga menemukan bahwa rata-rata marketing mempunyai sikap yang cukup baik terhadap pengaruh motivasi yang di uji pada Pt. Sinar Griya Utama, dengan hasil penjualan yang meningkat dari bulan lalu. Dapat disimpulkan bahwa rata-rata divisi karyawan marketing memiliki motivasi kerja yang baik terhadap perusahaan.

Hasil Analisis Uji Mann Whitney U

a. Motivasi

Berdasarkan hasil uji Mann Whitney U yang dilakukan dengan program SPSS, maka didapatkan nilai U sebesar 4055,5.

Nilai ini lebih kecil daripada 10000, berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara pengaruh motivasi terhadap hasil Penjualan.

b. Disiplin

Berdasarkan hasil uji Mann Whitney U yang dilakukan dengan program SPSS, maka

didapatkan nilai U sebesar 4746,5.

Nilai ini lebih kecil daripada 10000, berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara pengaruh motivasi terhadap hasil Penjualan.

- c. Iklan
Berdasarkan hasil uji Mann Whitney U yang dilakukan dengan program SPSS, maka didapatkan nilai U sebesar 43903,5.

Nilai ini lebih kecil daripada 10000, berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara pengaruh motivasi terhadap hasil Penjualan.

- d. Canvasing
Berdasarkan hasil uji Mann Whitney U yang dilakukan dengan program SPSS, maka didapatkan nilai U sebesar 4241,0.

Nilai ini lebih kecil daripada 10000, berarti tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap kelengkapan produk antara pengaruh motivasi terhadap hasil Penjualan.

- e. Sebar Brosur
Berdasarkan hasil uji Mann Whitney U yang dilakukan dengan program SPSS, maka didapatkan nilai U sebesar 4055,5.

Nilai ini lebih kecil daripada 10000, berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara pengaruh motivasi terhadap hasil Penjualan.

- f. Media Online
Berdasarkan hasil uji Mann Whitney U yang dilakukan dengan program SPSS, maka didapatkan nilai U sebesar 2716,5.

Nilai ini lebih kecil daripada 10000, berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara pengaruh motivasi terhadap hasil Penjualan.

- g. Atribut Pelayanan
Berdasarkan hasil uji Mann Whitney U yang dilakukan dengan program SPSS, maka didapatkan nilai U sebesar 4997,5.

Nilai ini lebih kecil daripada 10000, berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara pengaruh motivasi terhadap hasil Penjualan.

SIMPULAN dan SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan Hasil Analisis Tentang Pengaruh Motivasi Divisi Karyawan Marketing Terhadap Tingkat Penjualan Di Pt. Sinar Griya Utama Bekasi terdapat kesimpulan seperti berikut bahwa terdapat Berdasarkan hasil uji Mann Whitney U yang

dilakukan dengan program SPSS, maka didapatkan nilai U sebesar 4055,5. Nilai ini lebih kecil daripada 10000, berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara pengaruh motivasi terhadap hasil Penjualan.

Saran

Setelah melakukan penelitian dan melihat hasil dari penelitian tersebut, maka dapat diberikan saran sebagai berikut: Hasil Penjualan dipengaruhi oleh faktor Motivasi, oleh karena itu dapat diupayakan agar senantiasa perusahaan memberikan motivasi terhadap divisi karyawan agar hasil penjualan meningkat, misalnya dengan memberikan seminar motivasi, dan memotivasi langsung terhadap marketing-marketing yang sedang mengalami kurang semangat.

DAFTAR PUSTAKA

Arep, Ishak, & Tanjung, Hendri, Manajemen Pemasaran, Penerbit Universitas Trisakti, Jakarta, 2013.

Baily Jhon, John R. Schemerhom, James Hunt dan Richard

Osborn, Managing Organization Behavior, John Wiley & Sons, Brisbane, 2012.

Kotler, Philip, Manajemen Pemasaran, Jilid I, Cetakan ke 7, Prenhalindo, Jakarta 2012.

Montratama, Ian, Manajemen Strategis, Edisi ke 2, Fakultas Ekonomi Trisakti, Jakarta, 2014.

Neinmeier, Jack. D, Planning and Controlling of Food and Beverage Operations, American Hotel and Motel Association, Michigan, 2013.

Rangkuti, Freddy, Analisis SWOT, Teknik Memberda Kasus Bisnis, PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta, 2013.

Sinamora, Henry, Manajemen Pemasaran Internasional, Jilid I, Edisi II, PT. Rhineka Cipta, Jakarta 2013.

Suryadi, I. Wayan, Strategi Bauran Pemasaran DTW, Modul Kepariwisata, Sekolah Tinggi Ilmu Komunikasi, Balim 2012.