

PROCEEDING



Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro



**Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK)
dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY
Dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK
Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa**

Yogyakarta, 22 November 2014



Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga pelaksanaan “Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro (SNPTE) 2014” dapat terlaksana.

Seminar ini merupakan salah satu kegiatan rutin yang dilaksanakan setiap tahunnya oleh Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Tema yang dipilih setiap tahunnya selalu berubah sesuai dengan kondisi kebutuhan di dunia pendidikan teknik elektro saat ini.

Penyelenggaraan SNPTE 2014 ini merupakan kegiatan ke lima kalinya sejak diselenggarakan mulai tahun 2005. Telah terkumpul 26 makalah. Makalah tersebut merupakan makalah yang ditulis peneliti dari berbagai kalangan baik itu dari kalangan dosen maupun tenaga pendidik di SMK yang relevan dengan perkembangan saat ini.

Kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik. Terimakasih kami sampaikan kepada Bapak Rektor Universitas Negeri Yogyakarta, Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, para reviewer dan seluruh civitas akademika Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan banyak berkontribusi. Tak lupa disampaikan terimakasih kepada para peserta yang telah mengirimkan makalah dan para mahasiswa yang aktif membantu dalam kegiatan seminar ini

Kami menyadari, bahwa pelaksanaan kegiatan ini masih banyak kekurangan. Untuk perbaikan pelaksanaan di masa yang akan datang, sangat diharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak.

Yogyakarta, 17 Nopember 2014

Panitia SNPTE 2014

DAFTAR ISI

	hal
1 LAMPU HEMAT ENERGI BERBAHAN BAKU LIMBAH (LHE BBL) SEBAGAI UPAYA MENGURANGI PENGANGGURAN LULUSAN SMK Zamtinah, M.Pd., Herlambang Sigit Pramono, S.T. M.Cs, Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T.	1
2 PENINGKATAN PENCAPAIAN KOMPETENSI MAHASISWA PADA MATA KULIAH ANALISIS SISTEM TENAGA LISTRIK MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS <i>LESSON STUDY</i> Drs. Sukir, M.T., Soeharto, Ed.D, Nurhening Yuniarti, M.T.	11
3 KARAKTERISTIK PENGEMBANGAN PROFESIONALISME BERKELANJUTAN GURU SMK TEKNIK AUDIO VIDEO Sri Waluyanti	22
4 PENGEMBANGAN <i>RECOGNITION OF WORK EXPERIENCE AND LEARNING OUTCOME</i>: SEBUAH MODEL HIPOTETIK BERBASIS KAJIAN DARI BERBAGAI NEGARA Zamtinah	30
5 SISTEM KENDALI PID JARAK JAUH ROBOT MANIPULATOR MENGGUNAKAN JARINGAN <i>INTERNET</i> BERBASIS <i>MATLAB</i> M. Khairudin	36
6 PERFORMANSI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DI SMK YOGYAKARTA K. Ima Ismara, M.Pd, M.Kes	42
7 PEMBUATAN RANGKAIAN SENSOR SUHU MENGGUNAKAN <i>THERMOELECTRIC COOLER</i> BERBASIS MIKROKONTROLER SEBAGAI MODUL PRAKTEK MATA KULIAH SENSOR DAN TRANSDUSER Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T., Hartoyo, M.Pd., M.T.	50
8 PENINGKATAN KOMPETENSI PADA MATA KULIAH PRAKTIK KENDALI TERPROGRAM MAHASISWA D3 TEKNIK ELEKTRO FT UNY BERBANTUKAN SOFTWARE <i>FLUIDSIM</i> Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng., Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd.	60
9 PENGEMBANGAN SISTEM TELEMETRI ANTARA <i>PAYLOAD</i> ROKET DAN <i>GROUND SEGMENT</i> Didik Hariyanto, Sigit Yatmono, Ariadie Chandra Nugraha	73
10 PEMBIAYAAN DALAM PENDIDIKAN DAN PELATIHAN TEKNIK DAN KEJURUAN Agus Budiman	81

11	EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN <i>INQUIRY BASED LEARNING</i> (IBL) TERHADAP PENGUASAAN KOMPETENSI PADA MATA PELAJARAN DASAR-DASAR KELISTRIKAN DI SMK TAMAN KARYA MADYA KEBUMEN Bonggo Pramono, Didik Hariyanto, M.T	89
12	METODE <i>EDUTAINMENT</i> DALAM PELATIHAN Yudi Andriyaningtiyas, Rahmatul Irfan	98
13	PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO PADA MATA KULIAH RANGKAIAN LISTRIK MELALUI PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS PORTOFOLIO Edy Supriyadi, Setya Utama, Sunyoto	107
14	PEMAHAMAN PARA GURU SMK DI KOTA YOGYAKARTA TERHADAP KURIKULUM 2013 Hartoyo, M.Pd., M.T.	117
15	KEEFEKTIFAN <i>PROJECT BASED LEARNING</i> UNTUK PENINGKATAN KOMPETENSI PENGUKURAN KOMPONEN ELEKTRONIK DI SMK NEGERI PLERET Rahman Dwi Saputro, Didik Hariyanto, M.T	127
16	PENGUASAAN KOMPETENSI MEMBUAT RANGKAIAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DENGAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE <i>GROUP INVESTIGATION</i> BAGI SISWA KELAS XI PAKET KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK SMKN 1 PUNDONG Widiastuti	143
17	PERANCANGAN SISTEM KENDALI MOTOR SERVO BERBASIS ARDUINO DAN LABVIEW SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATA KULIAH KENDALI DIGITAL Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T.,M.T., Sigit Yatmono M.T.	151
18	PENGEMBANGAN BATIK BERMOTIF KELISTRIKAN MELALUI KOLABORASI PEMBELAJARAN MATA PELAJARAN PENERAPAN KONSEP DASAR LISTRIK ELEKTRONIKA DAN MUATAN LOKAL BATIK DI KELAS X PAKET KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK SMKN 1 PUNDONG Sapto Budiyono, S.Pd	158
19	PENDIDIKAN KARAKTER SEBAGAI PILAR PENDIDIKAN KEJURUAN DALAM MENYIAPKAN GENERASI EMAS Nurhening Yuniarti, M.T	166
20	PERAN REKRUITMEN DALAM MENINGKATKAN KUALITAS INPUT PENDIDIKAN CALON GURU KEJURUAN Lutfiyah Hidayati	174

21	HAK DAN KEWAJIBAN SEKOLAH/PROGRAM KEAHLIAN MENGHADAPI PROSES AKREDITASI Fauzia, M.A.	182
22	PEMBINAAN AKREDITASI SMK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO YANG BERLATAR BELAKANG PONDOK PESANTREN Soeharto, Ed.D.	187
23	SISTEM PENILAIAN HASIL BELAJAR PADA BIDANG KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRO Nur Kholis, M.Pd., Ari Sapto Nugroho	193
24	PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI NILAI KULIAH UNTUK MENINGKATKAN PELAYANAN JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO TERHADAP MAHASISWA Deny Budi Hertanto, Ariadie Chandra Nugraha	202
25	KEMAMPUAN MERENCANA PEMBELAJARAN BERDASAR KURIKULUM 2013 GURU SMK DI KOTA YOGYAKARTA Hartoyo, Nur Kholis, dan Muhamad Ali	207
26	MODEL STRUKTURAL PENGARUH <i>SOFT-HARD</i> <i>QUALITY MANAGEMENT</i> TERHADAP KINERJA ORGANISASI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN Dr. Giri Wiyono, M.T.	214

**Lampu Hemat Energi Berbahan Baku Limbah (LHE BBL)
Sebagai Upaya Mengurangi Pengangguran Lulusan SMK**

Zamtinah, M.Pd.

Herlambang Sigit Pramono, S.T. M.Cs

Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T.

Pendidikan Teknik Elektro- Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Kampus Karangmalang, Yogyakarta 55281

E-mail : zamtinahmarwan@yahoo.co.id

Abstrak

Lampu Hemat Energi Berbahan Baku Limbah dengan pengendalian remot kontrol (selanjutnya disingkat LHE BBL) yang dikembangkan dalam kajian ini terinspirasi prinsip kerja remot kontrol pada pesawat TV. Analogi yang diterapkan pada penelitian ini adalah jika pada pesawat TV sensor remot kontrol digunakan untuk mengatur volume suara, maka pada kajian ini digunakan untuk mengatur intensitas atau redup-terangnya cahaya lampu. Selanjutnya fungsi untuk mengganti chanel TV, pada kajian ini digunakan untuk merubah warna lampu. Untuk itu tujuan dari kajian ini adalah, pertama mengembangkan desain dan prototipe LHE BBL yang dikendalikan remot kontrol, dan tujuan kedua adalah untuk menganalisis apakah LHE BBL mampu membantu mengurangi pengangguran lulusan SMK.

Metode yang digunakan untuk mendesain dan mengembangkan manufaktur LHE BBL adalah R&D yang dikembangkan oleh Borg and Gall (2003). Instrumen pengumpulan data menggunakan *check list*; alat ukur besaran listrik: luxmeter, voltmeter, ampermeter, multimeter, wattmeter. Selanjutnya data yang terkumpul dianalisis secara kuantitatif dan deskriptif.

Hasil analisis terhadap kajian LHE BBL adalah: pertama identifikasi limbah yang dapat diaur ulang menjadi bahan baku LHE BBL antara lain: resistor, kapasitor, lampu LED yang ada pada *mouse computer* atau *indicator* komponen elektronik, casing barang bekas, adaptor, diode, kabel, casing remot control TV; Kedua, desain elektrik dan mekanis LHE BBL dapat dirangkai menjadi LHE BBL dapat diatur warna dan intensitas cahayanya; parameter kelistrikan yang terukur berada dalam range sesuai ketentuan PUIL; Daya dan warna lampu LHE BBL dapat diatur sesuai kebutuhan melalui pengaturan remot control sehingga dapat dilakukan penghematan pemakaian energi listrik; Ketiga, hasil analisis literatur terhadap kreasi lampu yang dihasilkan dapat membantu mengurangi pengangguran lulusan SMK

Kata kunci: lampu hias hemat energi, kreativitas

Pendahuluan

Jenis lampu yang digunakan untuk penerangan pada umumnya adalah lampu pijar, lampu mercury, lampu *fluorescent*, lampu *Tube Lamp* atau TL, serta jenis lainnya. Jenis-jenis lampu tersebut selain boros pemakaian energi listrik juga mempunyai beberapa kekurangan, di antaranya adalah: 1) Lampu pijar tradisional cepat putus dan pemakaian dalam waktu lama akan menimbulkan panas sehingga berkontribusi terjadinya pemanasan global (*global warming*); 2) Lampu *Fluorescent* mengandung merkuri yang beracun sehingga membawa resiko pencemaran lingkungan. Kandungan merkuri pada lampu fluorescent akan masuk ke dalam tanah dan menyebabkan terjadinya pencemaran. Lampu Fluorescent juga masih tergolong cepat rusak (bahkan secara kenyataan sering rusak pada pemakaian kurang dari 1.000 jam); 3) Lampu TL termasuk lampu yang kurang efisien karena ballast yang terpasang mengkonsumsi energi listrik yang cukup besar; dan 4) Lampu hemat energi yang saat ini ada selain harganya mahal juga usia atau *life time*-nya relatif pendek.

Pemakaian lampu dalam jumlah besar dan pendeknya usia lampu berkontribusi pada peningkatan limbah baik elektrik maupun non elektrik, yang berdampak pada pencemaran lingkungan. Menurut data PBB, setiap tahun antara 20-50 juta ton limbah elektrik (*e-waste*) dibuang tanpa diproses dengan cara yang ramah lingkungan. *E-waste* bisa menjadi ancaman serius bagi lingkungan dan manusia karena ia adalah sumber toksin, termasuk zat karsinogenik. Setelah dibuang, zat dari *e-waste* masuk ke tanah, kemudian ke air, dan akhirnya dapat mencemari rumah melalui keran air.

Berangkat dari latar belakang masalah, penulis bermaksud mengembangkan desain dan protipe lampu hias hemat energi berbahan baku *E & Non E-Waste* yang hasilnya dapat digunakan sebagai sarana pengembangan ekonomi kreatif bagi lulusan SMK untuk meningkatkan kreativitas siswa SMK tersebut.

State of The Art LHE BBL

Desain dan manufacturing LHE BBL yang dikembangkan dalam artikel ini berbeda dengan produk lampu yang ada di pasaran. Sebagai contoh, PT Philip Indonesia memproduksi lampu bernama “Tornado Easy Scene” yang dilengkapi dengan remot kontrol, tetapi remot kontrol pada lampu tersebut hanya berfungsi sebagai pengganti saklar dan pengatur intensitas cahaya saja, belum dilengkapi dengan pengaturan warna lampu karena hanya tersedia satu warna saja (biasanya warna putih susu) seperti gambar 1 berikut. Contoh desain dan prototipe lampu yang akan dikembangkan dalam penelitian salah satunya tampak pada gambar 2.



Gambar 1. Lampu Philip Tornado Easy Scene (Sumber: www.Philip.co.id)

LHE BBL juga berbeda dengan penelitian sejenis yang pernah dilakukan oleh penulis terdahulu, misalnya penelitian yang dilakukan oleh Zulfahmianuddin tahun 2007, Ifit Khusnul Arif pada tahun 2009, penelitian Aguslim tahun 2010, dan penelitian Bambang Purwanto tahun 2011.

Penelitian Zulfahmianuddin berjudul “Perancangan alat pengatur intensitas cahaya dengan kendali jarak jauh untuk lampu pijar”, memiliki keterbatasan pada jenis lampu yang dikendalikan bukan jenis lampu hemat energi, yaitu lampu pijar yang dapat menimbulkan pemanasan global. Kelemahan lain adalah alat kendali jarak jauh hanya mampu menggantikan fungsi saklar dan pengatur intensitas cahaya saja, sensor kendali yang digunakan (infra merah) memiliki keterbatasan jarak jangkauan. Kelemahan penelitian Zulfahmianuddin ini juga terdapat pada penelitian Ifit Khusnul Arif (2009) yang berjudul “Sistem kendali penerangan rumah dengan Remote Control berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535 memanfaatkan gelombang radio”, dan penelitian Bambang Purwanto (2011) berjudul “SiMBeR sebagai alat pengatur beban peralatan listrik rumah tangga secara otomatis berbasis ATMEGA16”. Kelebihan penelitian Ifit Khusnul Arif dibanding penelitian lain adalah pemanfaatan gelombang radio yang pengendaliannya mampu menembus tembok, sehingga lampu dapat dikendalikan dari luar gedung (tembok).

Lampu Hemat Energi Berbahan Baku Limbah yang selanjutnya disingkat “LHE BBL” hasil kegiatan ini dirancang menggunakan lampu LED sebagai sumber cahayanya, selain hemat energi juga dilengkapi dengan alat pengatur kuat cahaya dan alat pengatur warna cahaya. Tujuan pemasangan alat pengatur tersebut adalah agar lampu memiliki multi fungsi, misalnya ketika difungsikan untuk belajar warna lampu dapat dipilih warna putih dengan kuat cahaya maksimal, ketika digunakan sebagai lampu tidur lampu dapat dipilih warna biru dan kuat cahayanya dapat diredupkan, dengan demikian selain hemat energi juga hemat biaya. Kelebihan lainnya adalah bahan baku yang digunakan untuk merakit lampu LED adalah dengan mendaur ulang limbah, baik limbah elektris maupun non elektris.

Perhitungan Teknik Penerangan

Kuat Penerangan

Kuat penerangan yang biasanya ditandai dengan notasi E merupakan pernyataan kuantitatif yang jatuh pada permukaan bidang. Rumus untuk menentukan kuat penerangan adalah:

$$E = \frac{\Phi}{F} \quad \text{dimana:}$$

- E = kuat penerangan (lux)
- Φ = arus cahaya (lumen)
- η = efisiensi system penerangan
- F = luas bidang yang diterangi (m^2)

Fluks Cahaya

Fluks cahaya adalah keseluruhan watt cahaya dengan satuan lumen, yang disingkat dengan lm. Rumus untuk mencari fluks cahaya adalah sebagai berikut:

$$\Phi = I \cdot \Omega$$

Dimana

- Φ = fluks cahaya (lm)
- Ω = sudut ruang steredian (sr)
- I = intensitas cahaya (Cd)

Efikasi

Efikasi cahaya merupakan hasil bagi antara fluks luminansi dengan daya listrik masukan suatu sumber *cahaya*.

$$K = \frac{\text{Fluks Cahaya}}{P}$$

Dimana:

K = efikasi cahaya (lm/watt)

= fluks cahaya (lm)

P = daya listrik (watt)

Perhitungan Daya Listrik

Daya dalam rangkaian listrik merupakan suatu hal yang sangat penting. Daya sendiri ada 3 jenis yaitu daya aktif, daya reaktif dan daya semu.

1. Daya aktif

Daya aktif adalah daya rata-rata yang diserap dalam unsur resistif. Daya aktif juga merupakan daya yang berupa daya kerja seperti daya mekanik, panas, cahaya dan lainnya.

$$P = V \times I \times \cos$$

2. Daya reaktif

Nilai maximum daya keluar-masuk dalam unsur-unsur rangkaian aktif ini disebut daya reaktif.

$$Q = V \times I \times \sin$$

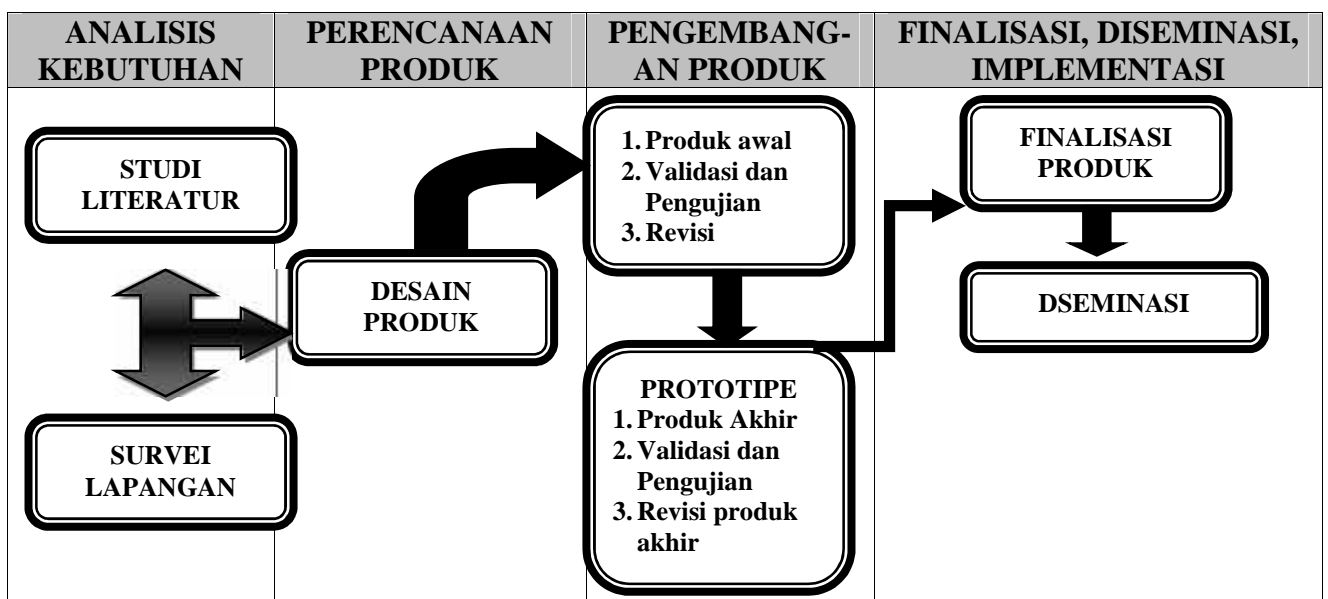
3. Daya semu

Daya semu merupakan penjumlahan vektor antara daya aktif dan daya reaktif.

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

Metode

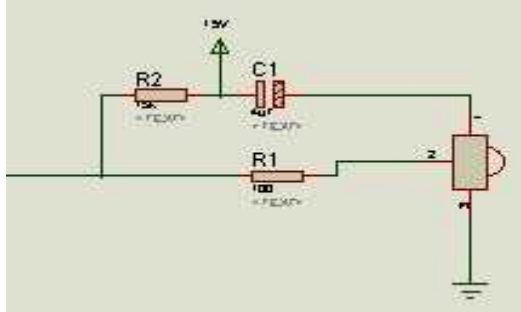
Metode yang digunakan adalah R & D yang dikembangkan oleh Borg and Gall (2003) dengan berbagai modifikasi sebagaimana gambar 2.



Gambar 2. Metode perancangan desain dan prototype LHE BBL

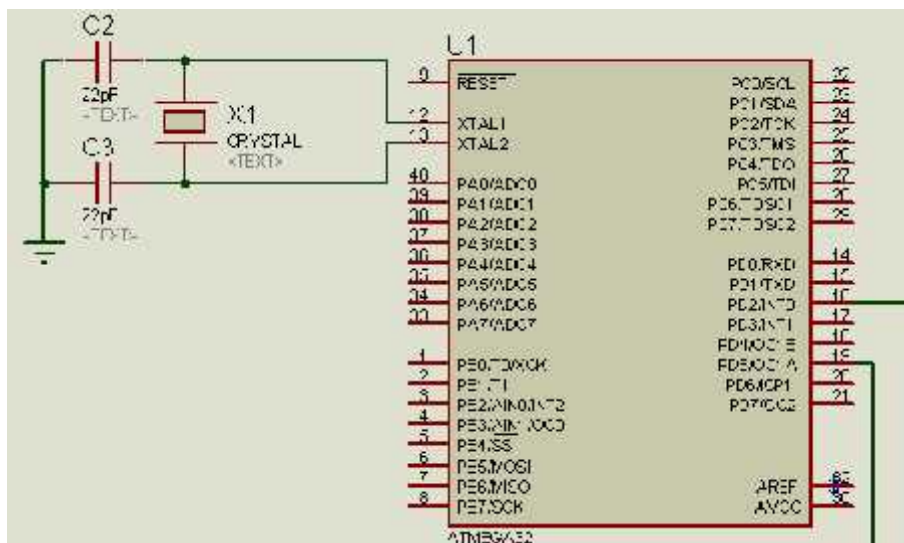
Hasil Rancangan dan Pembahasan

Rangkaian Sensor Remot



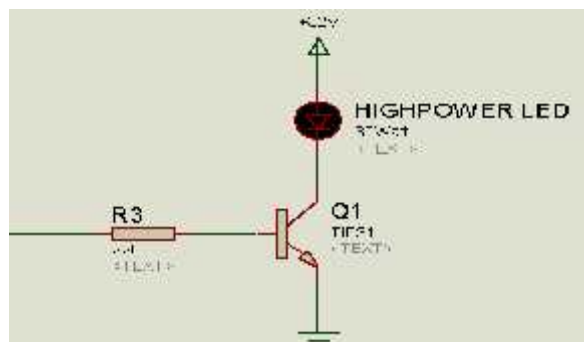
Rangkaian sensor remot menggunakan penerima inframerah dengan frekuensi kerja 38kHz. Bentuk pulsa yang dikeluarkan oleh sensor berkebalikan dengan bentuk pulsa yang diterima dari remot (pulsa inverting). Pulsa keluaran sensor langsung diteruskan masuk mikrokontroler.

Rangkaian Mikrokontroler



Mikrokontroler dalam penelitian ini berfungsi untuk menerjemahkan pulsa yang dikirimkan melalui remot menjadi data angka dengan membaca panjang tiap gelombang. Nilai angka hasil terjemahan selanjutnya digunakan untuk mengubah nilai PWM keluaran mikrokontroler. Perubahan nilai PWM mengakibatkan berubahnya intensitas lampu LED.

Rangkaian Kemudi LED



Keluaran mikrokontroler terbatas pada tegangan 5 volt dan arus maksimal 40 mA, sedangkan LED yang digunakan membutuhkan tegangan 32 volt. Oleh karena itu diperlukan sebuah peranti yang dapat mengendalikan tegangan 32 volt dengan tegangan keluaran mikrokontroler yang hanya 5 volt. Peranti kemudi yang digunakan berupa transistor. Tegangan PWM keluaran mikrokontroler disambungkan dengan kaki basis transistor, sehingga dapat mengatur on-off transistor. Transistor yang di-on-offkan akan menghasilkan tegangan rata-rata yang berubah-ubah sesuai dengan perbandingan lama on dan offnya.

Pengujian Laboratoris Parameter LHE BBL

Hasil pengukuran yang dilakukan pada tanggal 5 September 2014 terhadap parameter lampu adalah sebagai berikut:

Warna Cahaya	Kuat Penerangan (Luks)	Daya Lampu (Watt)	Arus (mA)	Tegangan (Volt)
RED 1				
1	4,9	39	320	221
2	9,3	35	290	221
3	13,4	31	260	220
GREEN 1				
1	27,8	39	320	222
2	41	40	330	221
3	53,7	43	340	221
BLUE 1				
1	50,3	31	260	220
2	61,1	32	263	220
3	65,8	33	280	222
WHITE 1				
1	49,6	31	270	220
2	60,4	32	275	220
3	65,1	33	285	220

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

Pengujian Wiring Sistem

No	Titik Pengujian	Bekerja sesuai desain (√)	
		Ya	Tidak
1	Pada Input Catu Daya	√	
2	Pada Input Mikrokontroller	√	
3	Pada Output Mikrokontroller	√	
4	Pada Input LED	√	
5	Pada Output LED	√	

Pengujian Mekanis

No	Titik Pengujian	Memenuhi Persyaratan (√)	
		Ya	Tidak
1	Penyambungan kabel	√	
2	Koneksi terminal	√	
3	Finger Test		√
4	Uji isolasi	√	
5	Pemasangan komponen kokoh dan kuat	√	
6	Efisiensi bentuk kemasan prototipe 1		√
7	Efisiensi bentuk kemasan prototype 2	√	

Pembahasan

Pengujian laboratoris parameter kelistrikan LHE BBL

Sistem pencahayaan pada LED tergolong bagus dikarenakan bertahap dan tidak mudah panas. Pada tegangan 220V intensitas cahaya pada LED tidak terjadi penurunan masih tetap konsisten, untuk lampu berwarna putih, semakin tinggi tegangan semakin tinggi pula intensitas cahayanya. Demikian pula dengan semakin tinggi arus dan daya listrik semakin tinggi pula kuat penerangan sebuah lampu. Sedangkan untuk lampu berwarna (merah, hijau, dan biru) semakin tinggi daya, arus, dan tegangan, kuat penerangan justru semakin kecil. Hal ini sesuai karakter warna, semakin merah, semakin hijau, dan semakin biru, justru semakin gelap atau kuat penerangannya semakin kecil.

Pengujian *wiring system* dan mekanis

Data pengamatan menunjukkan bahwa semua titik pengujian sudah memberikan indikator dapat bekerja sesuai desain. Beberapa titik yang diuji system kelistrikannya adalah pada input catu daya, pada input mikrokontroler, pada output mikrokontroler, pada input LED, dan pada output LED. Hasil pengujian ini juga memberikan hasil bahwa secara kelistrikan, semua pengkabelan sudah baik.

Selanjutnya pada pengujian mekanis menunjukkan bahwa semua titik pengujian sudah memenuhi persyaratan, kecuali pada uji jari (*finger test*) dan uji isolasi. Pada uji jari, rangkaian LHE BBL belum memenuhi persyaratan karena rangkaian masih terbuka, belum dikemas atau dimasukkan dalam casing, sehingga masih ada kemungkinan rangkaian beraurs listrik yang masih terbuka atau dapat membahayakan keselamatan karena jika tersentuh tubuh manusia bisa nyetrum.

Kemampuan LHE BBL untuk Mengurangi Pengangguran Lulusan SMK

Konsep Ekonomi Kreatif dewasa ini semakin mendapat perhatian utama di banyak negara karena ternyata dapat memberikan kontribusi nyata terhadap perekonomian. Di Indonesia, gaung Ekonomi Kreatif mulai terdengar saat pemerintah mencari cara untuk meningkatkan daya saing produk nasional dalam menghadapi pasar global. Pemerintah melalui Departemen Perdagangan yang bekerja sama dengan Departemen Perindustrian dan Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil Menengah (UKM) serta didukung oleh KADIN kemudian membentuk tim Indonesia Design Power 2006 2010 yang bertujuan untuk menempatkan produk Indonesia menjadi produk yang dapat diterima di pasar internasional namun tetap memiliki karakter nasional. Setelah menyadari akan besarnya kontribusi ekonomi kreatif terhadap negara maka pemerintah selanjutnya melakukan studi yang lebih intensif dan meluncurkan cetak biru pengembangan ekonomi kreatif.

Kebijakan ekonomi kreatif ini dapat mengurangi angka pengangguran, oleh sebab itu LHE BBL sebagai salah satu produk kreatif, melalui kegiatan home industry diharapkan dapat mengurangi angka pengangguran, khususnya lulusan SMK. Tabel berikut menunjukkan angka pengangguran lulusan SMK.

Tabel 1: Angka Pengangguran Berdasarkan Tingkat Pendidikan

No	Pendidikan Tertinggi yang Ditamatkan	Bekerja	Pengangguran Terbuka	% Pengangguran Terbuka	Mengurus Rumah Tangga
1.	SD ke bawah	55.311.859	2.128.695	3,85%	18.687.802
2.	SLTP	20.300.118	1.657.452	7,55%	6.495.307
3.	SMA	15.625.389	2.111.256	11,90%	4.248.495
4.	SMK	8.343.840	1.336.881	13,81%	2.011.819
5.	Diploma/Akademi	2.887.103	538.186	15,71%	480.625
6.	Universitas	4.937.263	820.020	14,24%	495.747
		107.405.572	8.592.490	7,41%	32.419.795

Sumber: Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi, 2010 (diolah dari data BPS)

Melihat data pengangguran di atas sungguh ironis, karena pada jenjang SMA/SMK, persentase pengangguran lulusan SMK menempati urutan teratas, padahal tujuan pendidikan SMK adalah mempersiapkan lulusannya untuk bekerja, baik formal maupun non formal. Meskipun kompetensi lulusan SMK antara siswa yang satu dan siswa yang lain berbeda tingkatannya, namun dapat dikatakan bahwa kompetensi yang mereka miliki setelah lulus merupakan hasil belajar. Untuk dapat meningkatkan ketrampilan atau kompetensi siswa SMK dibutuhkan beberapa persyaratan, diantaranya tersedia fasilitas praktikum yang sesuai standar, proses pembelajaran yang aktif, inovatif, kreatif, efektif, tapi tetap menyenangkan bagi siswa. Gambar 10 berikut memperlihatkan peta jalan penelitian yang akan dilaksanakan.

Kesimpulan

Desain dan rototype LHE BBL telah dilakukan uji elektris maupun mekanis dan hasilnya rangkaian lampu dapat diselesaikan sesuai rencana; Desain dan rototype LHE BBL dapat berfungsi sesuai rencana yaitu dapat diatur warna cahaya dan kuat penerangan dengan menggunakan remot control; LHE BBL dapat membantu mengurangi pengangguran lulusan SMK.

Saran

Perlu dilakukan penyempurnaan baik pada desain rangkaian, rakitan atau manufacturing rangkaian, serta dilanjutkan dengan pengujian terhadap suhu atau panas yang ditimbulkan LHE BBL, apakah masih dalam batas wajar atau masih menimbulkan panas berlebih; Casing lampu disesuaikan dengan besar daya lampu LED agar tahan terhadap panas atau suhu yang ditimbulkan lampu LED daya besar; Perlu dilakukan kajian lebih mendalam melalui penelitian untuk mengetahui signifikansi LHE BBL sebagai upaya mengurangi angka pengangguran siswa SMK.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agusalim (2010). *Perancangan Lampu Belajar LED Hemat Energi Berbasis ATtiny2313*. Laporan Proyek Akhir Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY
- [2] Bambang Purwanto (2011). *SiMBeR Sebagai Alat Pengatur Beban Peralatan Listrik Rumah Tangga Secara Otomatis Berbasis ATMEGA16*. Laporan Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik FT UNY
- [3] Borg,W.R & Gall,M.D (2003) *Educational Research an Introduction Seventh Edition*. New York: Longman, Inc.
- [4] Hartono. 2009. "lampu tidur LED". available from <http://www.gemar-elektronika.co.cc/merancang-lampu-led.html>. 21 Desember 2009. Diakses 20 April 2013
- [5] Ifit Khusnul Arif (2007) *Sistem Penerangan Rumah dengan Remote Control Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535 Memanfaatkan Gelombang Radio*. Laporan Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY
- [6] Iman Setiono (2011). Efisiensi pemakaian energy listrik pada lampu penerangan. Prosiding Seminar Sain dan teknologi Tahun 2011 FT Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- [7] Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi.2010. *Master Plan Link and Match Pendidikan, Pelatihan, dan Dunia Kerja*. Jakarta: Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi.
- [8] Kementerian Sekretariat Negara.2009. *Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 6 tentang Pengembangan Ekonomi Kreatif*. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara.
- [9] -----, (2011) *Lampu Philip Tornado Easy Scene*. www.Philip.co.id. Diakses 23 April 2011 Jam 21.15 wib.

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Progam Keahlian Teknologi dan Rekayasa

- [10] Rida Ismu & Soepartono (1979) Instalasi cahaya dan tenaga 1. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- [11] Ullin Dwi Fajri, dkk (t.th). Hubungan antara tegangan dan intensitas cahaya pada lampu hemat energy fluorescent jenis sodium lamp (SL) dan LED. Jurnal Universitas Brawijaya.
- [12] Zulfahmianuddin (2007) Perancangan Alat Pengatur Intensitas Cahaya dengan Kendali Jaraj Jauh untuk Lampu Pijar. Laporan Skripsi Jurusan Teknik Elektro Universitas Tanjungpura Pontianak.

**Peningkatan Pencapaian Kompetensi Mahasiswa Pada Mata Kuliah
Analisis Sistem Tenaga Listrik Melalui Pembelajaran Berbasis *Lesson Study***

Drs. Sukir, M.T.

Soeharto

Nurhening Yuniarti, M.T.

Pendidikan Teknik Elektro- Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Kampus Karangmalang, Yogyakarta 55281

E-mail : sukir_ftuny@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan : (1) mendapatkan pola penerapan pembelajaran berbasis *lesson study* pada mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik sehingga dapat meningkatkan pencapaian kompetensi bagi mahasiswa pada mata kuliah tersebut; dan (2) mengetahui kompetensi yang dicapai mahasiswa pada mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik yang dalam perkuliahannya menerapkan pembelajaran berbasis *lesson study*.

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun akademik 2008/2009 di Program Studi Teknik Elektro D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Obyek mata kuliah yang menjadi fokus dalam penelitian adalah mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik. Metode pengembangan sistem pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian adalah *lesson research* dengan *lesson study* model Lewis (2002). Teknik yang digunakan untuk memperoleh data antara lain: (1) kolaborasi antara dosen pelaksana pembelajaran dengan kolaborator; (2) observasi; (3) kuesioner; dokumentasi; dan (4) wawancara. Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data antara lain lembar observasi, angket, pedoman wawancara dan kamera. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif, selain itu digunakan analisis refleksi kolaboratif oleh kelompok dan pakar yang ditunjuk terhadap kualitas pembelajaran.

Hasil penelitian yang diperoleh antara lain: (1) Diperoleh pola penerapan pembelajaran berbasis *lesson study* pada mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik yang dapat meningkatkan pencapaian kompetensi bagi mahasiswa, yaitu: (a) Sebelum perkuliahan berlangsung semua mahasiswa diwajibkan memiliki diktat yang telah dibuat oleh dosen; (b) Mahasiswa dibagi menjadi 5 kelompok, setiap kelompok terdiri atas 6 mahasiswa; (c) Setiap kelompok diberi tugas melakukan diskusi di luar jam perkuliahan dengan topik yang sama untuk mendalami materi yang ada pada diktat, yang hasilnya dipresentasikan pada perkuliahan minggu depan; (d) Pelaksanaan perkuliahan diawali dengan penjelasan dosen tentang materi yang dirasa sulit bagi mahasiswa kurang lebih 60 menit, kemudian dilanjutkan dengan presentasi setiap kelompok; (e) Dalam perkuliahan juga perlu dibuatkan contoh-contoh perhitungan yang dirasa sulit dan pemberian latihan soal untuk diberikan kepada mahasiswa serta (2) Kompetensi yang dicapai mahasiswa pada mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik yang dalam perkuliahannya menerapkan pembelajaran berbasis *lesson study* ditandai dengan rata-rata capaian nilai tes diantaranya adalah : skor 80 – 85

(2 orang), skor 76 - 79 (6 orang), skor 70 – 75 (12 orang), skor 66 – 69 (4 orang), skor 56 – 65 (4 orang) dan skor < 56 (2 orang). Mahasiswa yang meraih nilai diatas atau sama dengan 70 sebanyak 20 orang atau 66,66 %.

Kata kunci : pencapaian kompetensi, *lesson study*.

Pendahuluan

Kurikulum 2002 Program Studi Teknik Elektro D3 tersusun atas dua bagian yaitu mata kuliah bersama (*Common-ground*) yang wajib ditempuh oleh seluruh mahasiswa pada semester I sampai IV dan mata kuliah konsentrasi yang ditempuh oleh masing-masing mahasiswa sesuai dengan minat konsentrasi yang dipilihnya yaitu konsentrasi Kendali Industri dan Listrik Industri, mata kuliah konsentrasi diberikan pada semester V (FT UNY,2002).

Salah satu mata kuliah diantara kelompok mata kuliah konsentrasi Listrik Industri adalah Analisis Sistem Tenaga Listrik. Mata kuliah ini merupakan mata kuliah teori dengan bobot 2 SKS. Meskipun bukan merupakan prasyarat, mata kuliah ini sebaiknya didukung oleh mata kuliah sebelumnya yaitu Dasar Listrik (Semester I), Pemrograman Komputer (Semester II) dan Matematika Terapan (Semester III). Disamping itu mata kuliah ini akan saling mendukung dan bersinergi dengan mata kuliah lain di semester V antara lain mata kuliah Perencanaan Instalasi Listrik, Optimasi Sistem Tenaga Listrik, Praktik Simulasi Sistem Tenaga Listrik, Sistem Proteksi dan Transmisi-Distribusi Tenaga Listrik.

Pada pelaksanaan perkuliahan Analisis Sistem Tenaga Listrik, baik pada saat tahun pertama penerapan Kurikulum Berbasis Kompetensi yakni tahun akademik 2003/2004, tahun ke dua 2004/2005, tahun ke tiga 2005/2006, tahun ke empat 2006/2007 maupun tahun ke lima 2007/2008, masih mengalami kesulitan dalam meningkatkan pencapaian kompetensi bagi mahasiswa yang mengikuti perkuliahan mata kuliah ini. Hal ini ditandai dengan nilai diatas atau sama dengan B yang dicapai mahasiswa pada mata kuliah ini baik pada tahun akademik 2003/2004, 2004/2005, 2005/2006, 2006/2007 maupun 2007/2008 kurang dari 50 %, selebihnya adalah nilai dibawah B yakni B-, C+, C atau D.

Disamping itu pengamatan selama perkuliahan berlangsung khususnya pada tahun akademik 2006/2007 dan 2007/2008, menunjukkan bahwa terdapat cukup banyak mahasiswa peserta perkuliahan yang mengalami kesulitan menerima materi perkuliahan, semangat belajar kurang, bersifat pasif, jarang bertanya dan kurang termotivasi dalam mengikuti perkuliahan. Hal ini tentu saja disadari dosen bahwa salah satu kemungkinan penyebabnya adalah cara mengajar, pemilihan metode, penggunaan media, umpan balik, pemberian tugas perkuliahan dan sebagainya yang perlu diperbaiki. Kenyataan ini diperkuat dengan observasi yang dilakukan Tim Penjaminan Mutu Fakultas Teknik UNY (2007) khususnya pada semester genap tahun akademik 2006/2007, tentang evaluasi mahasiswa terhadap pelaksanaan perkuliahan yang diampu dosen, menunjukkan bahwa dari 41 mata kuliah yang terevaluasi, mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik berada pada posisi yang tidak begitu baik yakni posisi ke 16.

Permasalahan lain yang muncul dalam proses belajar mengajar Analisis Sistem Tenaga Listrik khususnya pada tahun akademik 2007/2008 adalah kemampuan awal mahasiswa terutama tentang rangkaian listrik, pemrograman komputer dan kemampuan komputasi numeris yang ternyata masih cukup banyak mahasiswa yang belum menguasainya, disamping itu sikap belajar dari sebagian mahasiswa menunjukkan

sikap yang kurang bergairah dalam mengikuti perkuliahan atau bahkan cenderung bosan. Kenyataan ini mengakibatkan proses belajar mengajar berbasis kompetensi kurang dapat berjalan dengan baik, seperti harus memberikan penjelasan materi yang lebih lama dan berulang-ulang kepada mahasiswa yang kemampuan awalnya kurang, sedangkan mahasiswa yang kemampuan awalnya baik, laju pembelajarannya terhambat. Selain itu beberapa upaya untuk membangkitkan semangat dan motivasi belajar khususnya bagi mahasiswa yang kurang bergairah dalam mengikuti perkuliahan tersebut tampaknya belum sepenuhnya membuahkan hasil.

Permasalahan yang dihadapi pada pelaksanaan mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik tersebut seperti tersebut di atas perlu di atasi, jika tidak segera di atasi maka mahasiswa disamping akan mengalami kesulitan dalam menempuh mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik itu sendiri juga akan menghambat penguasaan mata kuliah lain yang bersinergis dengan mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik pada semester V. Disamping itu akan semakin banyak mahasiswa yang akan mengulang mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik yang pada gilirannya akan memperpanjang masa studi mahasiswa.

Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mencoba untuk menerapkan pembelajaran Analisis Sistem Tenaga Listrik berbasis *lesson study*. *Lesson study* merupakan model peningkatan mutu pembelajaran melalui pengkajian pembelajaran secara kolaboratif dan berkelanjutan berlandaskan prinsip-prinsip kolegalitas dan *mutual learning*, untuk membangun *learnin community* (Lewis, 2002). Dengan demikian dapat diharapkan adanya peningkatan kualitas pembelajaran yang pada gilirannya akan dapat meningkatkan pencapaian kompetensi bagi mahasiswa pada mata kuliah ini.

Tujuan penelitian ini antara lain: (1) mendapatkan pola penerapan pembelajaran berbasis *lesson study* pada mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik sehingga dapat meningkatkan pencapaian kompetensi bagi mahasiswa pada mata kuliah tersebut; dan (2) mengetahui kompetensi yang dicapai mahasiswa pada mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik yang dalam perkuliahannya menerapkan pembelajaran berbasis *lesson study*. Dalam penelitian ini dilakukan batasan bahwa kompetensi yang dicapai mahasiswa pada mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik ditandai dengan nilai yang dicapai mahasiswa pada mata kuliah tersebut. Sedangkan *Lesson study* merupakan model peningkatan mutu pembelajaran melalui pengkajian pembelajaran secara kolaboratif dan berkelanjutan berlandaskan prinsip-prinsip kolegalitas. Dalam kegiatan *lesson study* dapat memilih dan menerapkan berbagai metode atau strategi pembelajaran yang sesuai dengan situasi, kondisi dan permasalahan yang dihadapi dosen, yang dalam hal ini pada perkuliahan Analisis Sistem Tenaga Listrik.

Lesson study adalah belajar pada suatu pembelajaran. Seorang dosen atau guru dapat belajar tentang pembelajaran mata kuliah tertentu melalui tampilan pembelajaran yang ada (*live/real* atau rekaman video). Dosen bisa mengadopsi metode, teknik ataupun strategi pembelajaran, penggunaan media dan sebagainya yang diangkat oleh dosen penampil untuk ditiru atau dikembangkan di kelasnya masing-masing. Dosen lain atau pengamat perlu melakukan analisis untuk menemukan sisi positif atau negative dari pembelajaran tersebut dari menit ke menit. Hasil analisis ini sangat diperlukan sebagai bahan masukan bagi dosen penampil untuk perbaikan atau lewat profil pembelajaran tersebut, dosen atau pengamat bisa belajar atas inovasi pembelajaran yang dilakukan oleh dosen lain. Lebih lanjut Wang Iverson dan Yoshida (2005) mengemukakan beberapa definisi yang berkaitan dengan *lesson study* antara lain : (1) *Lesson study*

(*Jugyokenkyu*) merupakan bentuk pengembangan keprofesionalan guru dalam pembelajaran, yang dikembangkan di Jepang, yang di dalamnya dosen secara sistematis dan kolaboratif melaksanakan penelitian pada proses belajar mengajar di dalam kelas untuk pengembangan dan pengalaman pembelajaran yang diampu dosen; (2) *Lesson study* menjadikan dosen belajar tentang pengembangan dan peningkatan kualitas pembelajaran di dalam kelas; dan (3) *Lesson study* merupakan pendekatan komprehensif untuk pembelajaran yang profesional yang dilaksanakan secara tim melalui tahapan-tahapan perencanaan, implementasi pembelajaran di dalam kelas dan observasi, refleksi dan diskusi data hasil observasi serta pengembangan pembelajaran lebih lanjut.

Menurut Lewis (2002) pembelajaran yang berbasis pada *lesson study* perlu dilakukan karena beberapa alasan antara lain *lesson study* merupakan suatu cara efektif yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran yang dilakukan dosen dan aktivitas belajar mahasiswa. Hal ini disebabkan (1) pengembangan *lesson study* dilakukan dan didasarkan pada hasil *sharing* pengetahuan profesional yang berlandaskan pada proses dan hasil pengajaran yang dilaksanakan para dosen, (2) penekanan mendasar pada pelaksanaan suatu *lesson study* adalah agar para mahasiswa memiliki kualitas belajar, (3) kompetensi yang diharapkan dimiliki mahasiswa dijadikan fokus dan titik perhatian utama dalam pembelajaran di kelas, (4) berdasarkan pengalaman nyata di kelas, *lesson study* mampu menjadi landasan bagi pengembangan pembelajaran dan (5) *lesson study* akan menempatkan peran para dosen sebagai peneliti pembelajaran.

Pendapat lain dikemukakan Wang Iverson dan Yoshida (2005) bahwa *lesson study* memiliki beberapa manfaat antara lain (1) mengurangi keterasingan dosen dari komunitasnya, (2) membantu dosen untuk mengobservasi dan mengkritisi pembelajarannya, (3) memperdalam pemahaman dosen tentang materi perkuliahan, cakupan dan urutan materi dalam kurikulum, (4). membantu dosen memfokuskan bantuannya terhadap seluruh aktivitas belajar mahasiswa, (5) menciptakan terjadinya pertukaran pengetahuan tentang pemahaman berpikir dan belajar dari mahasiswa dan (6) meningkatkan kolaborasi terhadap sesama dosen.

Ada beberapa variasi tahapan pelaksanaan *lesson study* dalam perkembangan implementasinya. Lewis (2002) menyarankan ada enam tahapan dalam awal mengimplementasikan *lesson study* di sekolah. Tahap pertama adalah membentuk kelompok *lesson study*, setidaknya ada 4 kegiatan yang perlu dilakukan pada tahap ini, yaitu (1) menentukan anggota kelompok, (2) menyusun komitmen tugas-tugas yang harus dilakukan, (3) menyusun jadwal pertemuan dan (4) membuat aturan-aturan kelompok. Tahap ke dua adalah memfokuskan *lesson study*, pada tahap ini ada 3 kegiatan yang dilakukan yaitu (1) menyepakati tema permasalahan, fokus permasalahan atau tujuan utama pemecahan masalah, (2) memilih sub bidang studi dan (3) memilih topik dan unit perkuliahan. Tahap ke tiga berupa menyusun rencana pembelajaran. Dalam merencanakan pembelajaran, disamping mengkaji pembelajaran yang sedang berlangsung, perlu juga mengembangkan suatu rencana untuk memandu belajar (*plan to guide learning*). Rencana ini akan memandu proses pembelajaran, pengamatan dan diskusi tentang pembelajaran serta mengungkap temuan yang muncul selama *lesson study*. Tahap ke empat adalah melaksanakan pembelajaran di kelas dan mengamatinya (observasi). Rencana pembelajaran yang telah disusun bersama diimplementasikan oleh seorang dosen yang disepakati oleh kelompok dan diamati oleh dosen lain dan pakar dari luar. Tahap ke lima adalah refleksi dan menganalisis pembelajaran yang telah dilakukan. Rencana pembelajaran yang sudah diimplementasikan perlu dilakukan refleksi dan dianalisis. Hal ini perlu dilakukan karena hasil refleksi dan analisis tersebut

dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk perbaikan atau revisi rencana pembelajaran. Dengan demikian pembelajaran berikutnya diharapkan akan mejadi lebih sempurna, efektif dan efisien. Tahap ke enam yaitu merencanakan pembelajaran tahap selanjutnya. Berdasarkan pada hasil refleksi maka disusun rencana pembelajaran tahap selanjutnya. Hal-hal yang baik dalam pembelajaran yang telah dilaksanakan perlu dituangkan kembali pada rencana pembelajaran tahap berikutnya, sedangkan hal-hal yang kurang baik perlu dirumuskan langkah mengatasinya dalam perencanaan pembelajaran tahap berikutnya.

Dalam implementasi *lesson study* yang dilakukan oleh IMSTEP-JICA di Indonesia, Saito, dkk (2005) mengenalkan *lesson study* yang berorientasi pada praktek, yang terdiri atas 3 tahapan pokok. Tahap pertama adalah merencanakan pembelajaran dengan penggalian akademis pada topik dan alat-alat pembelajaran yang digunakan, yang selanjutnya disebut tahap *Plan*. Tahap ke dua yaitu melaksanakan pembelajaran yang mengacu pada rencana pembelajaran dan alat-alat yang disediakan serta mengundang rekan-rekan sejawat untuk mengamati, kegiatan ini disebut tahap *Do*. Sedangkan tahap ke tiga adalah melaksanakan refleksi melalui berbagai pendapat atau tanggapan dan diskusi bersama pengamat atau observer, kegiatan ini disebut tahap *See*.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester gasal tahun akademik 2008/2009 di Program Studi Teknik Elektro D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Obyek mata kuliah yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik. Metode pengembangan sistem pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *lesson research* dengan *lesson study* model Lewis (2002). Penerapan *lesson study* dengan model Lewis ini memiliki 6 tahapan seperti tersebut di atas. Teknik yang digunakan untuk memperoleh data penelitian antara lain (1) kolaborasi antara dosen pelaksana pembelajaran dengan kolaborator atau pengamat, (2) observasi, (3) kuesioner, dokumentasi dan (4) wawancara. Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data antara lain lembar observasi, angket, pedoman wawancara dan kamera. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif, selain itu digunakan analisis refleksi kolaboratif oleh kelompok dan pakar yang ditunjuk terhadap kualitas pembelajaran.

Hasil dan Pembahasan

Berikut ini dideskripsikan jalannya penelitian dan hasil penelitian yang diperoleh serta pembahasannya. Pada perkuliahan tatap muka pertama, dosen model memberikan penjelasan tentang arti penting mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik (ASTL), silabus, buku wajib dan buku acuan lainnya, memberikan motivasi dan semangat belajar serta kedisiplinan kepada mahasiswa. Disamping itu dilakukan pula diagnosis awal tentang kekuatan dan kelemahan yang dimiliki mahasiswa yang berkaitan dengan perkuliahan Analisis Sistem Tenaga Listrik.. Secara garis besar kekuatan yang dimiliki mahasiswa adalah masih adanya kemauan belajar dari sebagian besar mahasiswa. Sedangkan kelemahannya adalah pengetahuan yang relevan dan mendukung mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik seperti Matematika Terapan, Dasar Listrik, Rangkaian Listrik, Pemrograman Komputer dan Matlab dirasa masih

kurang. Pada pertemuan yang pertama tersebut juga diberikan silabus dan diktat mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik.

Selanjutnya berdasarkan diagnosis awal tersebut maka dilakukan perencanaan pelaksanaan perkuliahan diantaranya jumlah mahasiswa dibagi menjadi 5 kelompok yang masing-masing kelompok terdiri atas 6 mahasiswa. Keseluruhan kelompok tersebut diminta mempelajari dan mendiskusikan Bab I, II dan III dari diktat di luar jam kuliah serta diminta mempersiapkan diri karena pada minggu depan setiap kelompok ditugaskan untuk mempresentasikan materi tertentu yang akan ditentukan pada pertemuan minggu depan pula. Sisa waktu kurang lebih 60 menit dari pertemuan pertama tersebut digunakan dosen untuk menjelaskan secara garis besar materi Bab I, II dan III yang ada pada diktat yakni tentang komponen STL, diagram satu garis dan besaran STL.

Pada pelaksanaan perkuliahan minggu ke dua, mahasiswa diminta melakukan diskusi kelompok dengan materi Bab I dan sebagian Bab II dari diktat selama 20 menit sekaligus setiap kelompok mempersiapkan bahan presentasi dengan diberi spidol dan lembar transparan. Adapun materi yang didiskusikan oleh setiap kelompok diantaranya adalah kelompok I tentang mesin serempak, kelompok II tentang saluran transmisi, kelompok III tentang transformator, kelompok IV tentang Beban dan kelompok V tentang diagram impedansi dan reaktansi. Setelah waktu diskusi kelompok habis maka selanjutnya setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas dengan keseluruhan anggotanya maju di depan kelas untuk berbagi tugas dalam presentasi. Waktu yang diberikan untuk presentasi dan tanya jawab setiap kelompok adalah 20 menit. Selanjutnya setiap kelompok diminta lagi mempelajari diktat di luar perkuliahan terutama Bab II dan III untuk mempersiapkan diskusi kelompok pada perkuliahan minggu ke tiga. Selama perkuliahan pada minggu ke dua ini berlangsung observer melakukan tugasnya untuk mengobservasi kelebihan, kekurangan serta hal-hal lain yang terjadi selama perkuliahan berlangsung. Demikian halnya petugas yang bertugas melakukan shooting video juga merekam hal-hal yang merupakan kekurangan serta kelebihan dari jalannya perkuliahan. Disamping itu dilakukan pula wawancara kepada sebagian mahasiswa tentang kelebihan dan kesulitan yang dirasakan dalam menempuh pembelajaran minggu ke dua ini.

Segera setelah perkuliahan minggu ke dua ini selesai maka dilakukan refleksi atas jalannya perkuliahan. Observer dan dosen model membahas kelebihan dan kekurangan yang terjadi selama perkuliahan berlangsung. Secara garis besar kelebihan yang ada dalam perkuliahan tersebut antara lain mahasiswa lebih bersifat aktif, pembelajaran terasa lebih hidup, materi yang dipelajari dalam satu pertemuan lebih banyak serta mahasiswa terlatih untuk berbicara di depan forum diskusi. Sedangkan kekurangan yang ditemukan selama pembelajaran berlangsung diantaranya adalah ada sebagian mahasiswa yang kurang aktif dalam kegiatan diskusi, waktu perkuliahan bertambah panjang serta karena kelompok satu dengan yang lain berbeda materinya maka materi yang lebih dikuasi mahasiswa cenderung materi yang menjadi topik diskusi kelompoknya, sedangkan topik diskusi kelompok lain kurang bisa dikuasi oleh mahasiswa yang berada pada kelompok lain. Agar kekurangan tersebut tidak terjadi pada perkuliahan minggu ke tiga, maka direncanakan pada perkuliahan minggu ke tiga setiap mahasiswa harus diberi tugas dalam diskusi kelompok serta pada akhir diskusi, dosen model harus memberikan klarifikasi terhadap materi diskusi yang dirasa kurang tepat dipahami mahasiswa atau memberikan penjelasan tambahan terutama pada materi yang dirasa sulit.

Pada perkuliahan minggu ke tiga, kegiatan perkuliahan mirip seperti kegiatan perkuliahan minggu ke dua, namun dosen model lebih memberikan motivasi agar seluruh anggota kelompok diberi tugas masing-masing sehingga dapat lebih aktif dalam kegiatan diskusi. Adapun materi diskusi yang diambil dari sebagian Bab II dan keseluruhan Bab III diktat diantaranya adalah kelompok 1 tentang daya listrik, kelompok 2 tentang sistem tiga fasa, kelompok 3 tentang beban, kelompok 4 tentang besaran per satuan (pu) dan kelompok 5 tentang mengubah dasar persatuan. Pada akhir diskusi, dosen model telah memberikan klarifikasi terhadap materi diskusi yang dirasa kurang tepat dipahami mahasiswa atau memberikan penjelasan tambahan terutama pada materi yang dirasa sulit. Selama perkuliahan berlangsung observer melakukan tugasnya untuk mengobservasi kelebihan dan kekurangan yang terjadi dalam pembelajaran. Demikian halnya petugas yang merekam kegiatan pembelajaran juga mengambil kejadian-kejadian yang bersifat positif dan negatif yang terjadi dalam perkuliahan. Disamping itu wawancara dilakukan kepada sebagian mahasiswa tentang kelebihan dan kekurangan selama mengikuti pembelajaran minggu ke tiga ini.

Setelah kegiatan pembelajaran selesai maka dilakukan refleksi atas jalannya perkuliahan ASTL minggu ke tiga. Tampaknya kelebihan dan kekurangan yang terjadi hampir sama dengan yang terjadi pada perkuliahan minggu ke 2 di atas. Namun demikian jumlah mahasiswa yang tidak aktif dalam diskusi jumlahnya semakin menurun. Disamping itu karena waktunya terbatas maka klarifikasi dan penjelasan yang dilakukan dosen model menjadi kekurangan waktu. Agar kekurangan ini tidak terjadi pada pertemuan berikutnya maka direncanakan topik yang didiskusikan setiap kelompok adalah sama dengan waktu untuk diskusi kelompok dikurangi namun klarifikasi dan penjelasan dosen model tentang materi perlu ditambah.

Pada pertemuan minggu ke empat, selama 30 menit dosen model memberikan penjelasan tentang materi Bab I, II dan III diktat yang dirasa masih sulit dipahami mahasiswa. Selanjutnya 70 menit berikutnya dilakukan tes dengan materi Bab I, II dan III dari diktat. Adapapun hasil tes Bab I, II dan III yang dicapai mahasiswa adalah seperti tercantum pada Tabel 1. Pada akhir pertemuan minggu ke empat ini dosen model memberikan tugas kepada seluruh anggota kelompok untuk mempelajari Bab IV pada diktat sebagai persiapan untuk melakukan diskusi kelompok pada minggu ke lima.

Pada pertemuan minggu ke lima dilakukan diskusi kelompok dengan topik yang sama untuk setiap kelompok yakni tentang model sistem STL (Bab IV). Waktu yang disediakan untuk diskusi kelompok 15 menit dan waktu presentasi masing-masing kelompok adalah 10 menit. Sisa waktu yang ada digunakan oleh dosen untuk klarifikasi dan menjelaskan materi model sistem STL yang belum tersampaikan dalam diskusi atau materi yang sulit dipahami mahasiswa. Observer dan petugas pengambil gambar video bertugas mengobservasi kelebihan dan kekurangan pembelajaran yang terjadi. Disamping itu dilakukan pula wawancara kepada sebagian mahasiswa tentang kesulitan atau hambatan yang dirasakan dalam pembelajaran minggu ke lima ini. Dengan masukan yang diberikan oleh mahasiswa agar diskusi pada minggu depan lebih baik lagi maka setiap kelompok diskusi diberi tugas untuk melakukan diskusi tentang perhitungan jala-jala (Bab V) di luar jam perkuliahan sehingga pada minggu ke enam setiap kelompok langsung melakukan presentasi hasil diskusi kelompok yang telah dilakukannya di luar perkuliahan.

Setelah selesai pembelajaran pada minggu ke lima ini maka segera dilakukan refleksi oleh dosen pembimbing dan observer. Secara garis besar kelebihan pembelajaran yang terjadi diantaranya sebagian besar mahasiswa aktif dalam diskusi

kelompok atau mahasiswa yang tidak aktif relatif sedikit. Disamping itu karena kelima kelompok menyajikan topik yang sama maka dalam presentasi kelompok menjadi lebih hidup. Kelemahannya untuk bagian yang memerlukan perhitungan yang sulit ternyata semua kelompok tidak ada yang mempresentasikan. Padahal pada Bab IV ini cukup banyak bagian yang memerlukan perhitungan yang relatif sulit. Sementara itu dosen model dalam melakukan klarifikasi dan penjelasan materi yang sulit terkendala waktu yang terbatas. Untuk mengatasi kesulitan ini maka perlu dibuatkan contoh-contoh latihan perhitungan yang diberikan kepada mahasiswa untuk dipelajari sendiri di rumah. Agar kekurangan ini tidak terjadi pada minggu ke enam, maka direncanakan agar bagian yang memang sulit perlu dijelaskan terlebih dahulu oleh dosen model dengan waktu yang relatif lama karena mahasiswa telah diberi tugas untuk melakukan diskusi kelompok di luar jam perkuliahan.

Pada perkuliahan minggu ke enam, sebelum diskusi kelompok dilakukan maka terlebih dahulu dosen model menjelaskan materi yang dirasa sulit pada bagian perhitungan jala-jala STL (Bab V) selama 60 menit. Setelah kegiatan penjelasan tersebut selesai, dilanjutkan dengan presentasi setiap kelompok tentang hasil diskusi perhitungan jala-jala yang telah dilakukan setiap kelompok di luar jam perkuliahan. Seperti halnya pada perkuliahan sebelumnya, observer dan petugas pengambil gambar video melakukan observasi tentang kelebihan dan kekurangan yang terjadi dalam pembelajaran serta tidak lupa dilakukan wawancara kepada sebagian mahasiswa tentang kelebihan dan kekurangan yang terjadi selama mengikuti pembelajaran pada minggu ke enam ini. Berdasarkan masukan dari mahasiswa maka setiap kelompok diberi tugas untuk melakukan diskusi tentang analisis hubung singkat (Bab VI) di luar jam perkuliahan yang hasilnya akan dipresentasikan pada perkuliahan minggu ke tujuh.

Segera setelah perkuliahan minggu ke enam tersebut selesai maka dosen model dan observer melakukan refleksi atas jalannya perkuliahan minggu ke enam. Secara garis besar kelebihan dan kekurangan yang terjadi pada pembelajaran minggu ke enam ini mirip dengan perkuliahan minggu ke lima. Sebagian besar mahasiswa aktif dalam mengikuti penjelasan dosen model serta presentasi setiap kelompok. Namun lagi-lagi pada bagian perhitungan jala-jala STL yang sulit memang sebagian mahasiswa masih mengalami kesulitan memahaminya meskipun telah dijelaskan oleh dosen model sebelum presentasi diskusi kelompok dilakukan. Untuk mengatasi kekurangan ini perlu dibuatkan contoh-contoh perhitungan jala-jala STL yang diberikan kepada mahasiswa untuk dipelajari di rumah.

Pada perkuliahan minggu ke tujuh proses pembelajaran mirip seperti minggu ke enam namun untuk topik analisis hubung singkat (Bab VI). Dosen model menjelaskan bagian-bagian yang sulit dari analisis hubung singkat selama 60 menit, kemudian dilanjutkan dengan presentasi setiap kelompok tentang hasil diskusi analisis hubung singkat yang dilakukannya di luar jam perkuliahan selama 10 menit setiap kelompok. Seperti halnya pada kegiatan pembelajaran sebelumnya observer dan pengambil gambar video melakukan observasi tentang kelebihan dan kekurangan yang terjadi selama pembelajaran berlangsung serta kepada sebagian mahasiswa diminta tanggapannya tentang kelebihan dan kesulitannya dalam mengikuti pembelajaran minggu ke tujuh ini. Pada akhir perkuliahan dosen model memberitahukan kepada mahasiswa agar mempersiapkan diri untuk mengikuti mid semester yang akan diadakan minggu ke delapan. Disamping itu kepada setiap kelompok agar melakukan diskusi tentang gangguan tiga fasa simetris (Bab VII) yang hasilnya akan dipresentasikan pada pembelajaran minggu ke sembilan.

Setelah pembelajaran minggu ke tujuh tersebut selesai maka dilakukan refleksi oleh observer dan dosen model yang ternyata sebagian besar mahasiswa telah aktif dalam berdiskusi serta kesulitan mahasiswa dalam perhitungan analisis hubung singkat masih cukup dirasakan sehingga perlu contoh-contoh perhitungan analisis hubung singkat tetap diberikan kepada mahasiswa. Pada perkuliahan minggu ke tujuh ini kekurangan atau kesulitan yang dialami mahasiswa relatif berkurang, namun tampaknya tetap saja ada sebagian mahasiswa yang berkemampuan kurang begitu baik sehingga masih terlihat belum sepenuhnya menguasai materi yang telah dipelajarinya.

Pada pertemuan minggu ke delapan dilakukan tes dengan materi model sistem STL (Bab IV), perhitungan jala-jala STL (Bab V) dan analisis hubung singkat (Bab VI) yang hasilnya seperti tercantum pada Tabel I. Pada perkuliahan minggu ke sembilan, ke sepuluh dan ke sebelas perencanaan, pelaksanaan dan refleksi pembelajaran dilakukan seperti pada perkuliahan minggu ke tujuh, namun dengan pemberian contoh-contoh perhitungan dan tugas latihan soal yang lebih banyak dan bervariasi. Topik perkuliahan minggu ke sembilan adalah gangguan tiga fasa simetris (bab VII), pada minggu ke sepuluh bertopik komponen-komponen simetris (bab VIII) serta pada minggu ke sebelas dengan topik kualitas daya STL (bab IX). Pada minggu ke dua belas diadakan tes tentang topik – topik bab VII, VIII dan IX yang hasilnya seperti tersaji pada Tabel 1. Nilai yang dicapai mahasiswa pada penelitian ini dibatasi pada nilai rata-rata yang diraih mahasiswa pada ke tiga tes tersebut di atas. Adapun nilai rata-rata yang diraih mahasiswa pada ke tiga tes tersebut seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Pada tes Analisis Sistem Tenaga Listrik yang pertama tentang komponen sistem tenaga listrik, diagram satu garis dan besaran sistem tenaga listrik, ternyata diperoleh hasil nilai diatas atau sama dengan 70 sebanyak 17 orang (56,66 %) dengan nilai rata-rata 67,48.. Kenyataan ini telah menunjukkan kecenderungan adanya peningkatan prestasi yang dicapai mahasiswa jika dibandingkan nilai yang dicapai mahasiswa pada mata kuliah ini tahun akademik 2006/2007 atau 2007/2008 yang nilai di atas atau sama dengan 70 masih di bawah 50 %. Tampaknya metode diskusi kelompok cukup mendorong mahasiswa untuk belajar dari buku atau diktat terlebih dahulu serta ada motivasi untuk menguasai materi sebelum tampil mempresentasikan hasil diskusinya. Namun kelemahan yang ditemui adalah untuk materi hitungan yang sulit bagi mahasiswa, dosen tidak mempunyai waktu yang cukup untuk menjelaskannya karena porsi waktu telah tersedot untuk kegiatan diskusi.

Tabel 1. Nilai yang dicapai mahasiswa dalam tes ASTL

No.	Rentang nilai	Kategori nilai	Jumlah mahasiswa yang mendapat rentang nilai			
			Tes ke 1 (Bab I, II dan III)	Tes ke 2 (Bab IV, V dan VI)	Tes ke 3 (Bab VII, VIII, IX)	Rangkuman nilai rata-rata.
1.	< 56	D	3	3	2	2
2.	56 – 65	C	5	5	4	4
3.	66 - 69	B-	5	4	4	4
4.	70 - 75	B	10	10	10	12
5.	76 - 79	B+	5	6	7	6

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Progam Keahlian Teknologi dan Rekayasa

6.	80 - 85	A-	2	2	3	2
7.	86 - 100	A	-	-	-	-
Jumlah mahasiswa			30	30	30	30
Nilai rata-rata			67,48	68,36	68,72	68,18
Nilai 70 (B)			16 (56,66 %)	18 (60 %)	20 (66,66 %)	20 (66,66 %)

Pada periode pembelajaran selanjutnya diskusi kelompok dilakukan di luar jam perkuliahan, sedangkan pada saat perkuliahan diawali penjelasan dosen tentang bagian perhitungan yang dirasa sulit dilanjutkan dengan presentasi hasil diskusi kelompok yang dilakukan di luar jam perkuliahan. Dengan kegiatan pembelajaran ASTL seperti ini ternyata menunjukkan adanya peningkatan pencapaian nilai tes pada materi model sistem STL, perhitungan jala-jala STL serta analisis hubung singkat, yang ditunjukkan dengan capaian nilai mahasiswa yang lebih besar atau sama dengan 70 sebanyak kelompok 18 orang (68,36%) dengan rata-rata nilai 68,36.

Pada pembelajaran berikutnya dengan perencanaan, pelaksanaan dan refleksi yang mirip dengan periode pembelajaran ke dua di atas menunjukkan pula adanya peningkatan nilai yang dicapai mahasiswa pada tes tentang gangguan tiga fasa simetris, komponen-komponen simetris serta kualitas daya STL. Hal ini ditunjukkan dengan pencapaian nilai sama dengan atau di atas 70 pada tes materi ini sebanyak 20 orang (66,66 %) dengan nilai rata-rata 68,72. Selain dengan pemberian penjelasan pada materi perhitungan yang dianggap sulit bagi mahasiswa dan presentasi kelompok, mahasiswa tampaknya terbantu dengan pemberian contoh-contoh perhitungan serta pemberian tugas latihan soal.

Secara rata-rata dari ke tiga tes tersebut di atas menunjukkan bahwa nilai yang dicapai mahasiswa pada mata kuliah ASTL yang menunjukkan nilai lebih besar atau sama dengan 70 sebanyak 20 orang (66,66 %) meningkat jika dibandingkan dengan nilai mata kuliah ini pada tahun akademik 2006/2007 dan 2007/2008 dengan nilai lebih besar atau sama dengan 70 di bawah 50 %. Namun demikian masih ada 2 orang mahasiswa yang mencapai nilai < 56, yang setelah ditelusuri ke dua orang mahasiswa tersebut adalah mahasiswa T Elektro D3 Non Reguler yang memang kemampuan pada mata kuliah yang lainpun termasuk kategori kurang. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran Analisis Sistem Tenaga Listrik dengan menerapkan lesson study pada penelitian ini dapat meningkatkan pencapaian kompetensi mahasiswa pada mata kuliah ini.

Simpulan

1. Diperoleh pola penerapan pembelajaran berbasis *lesson study* pada mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik sehingga dapat meningkatkan pencapaian kompetensi bagi mahasiswa pada mata kuliah tersebut, antara lain :
 - a. Sebelum perkuliahan berlangsung semua mahasiswa diwajibkan memiliki buku atau diktat yang telah dibuat oleh dosen.

- b. Mahasiswa dibagi menjadi 5 kelompok, setiap kelompok terdiri atas 6 mahasiswa.
 - c. Setiap kelompok diberi tugas melakukan diskusi di luar jam perkuliahan dengan topik yang sama untuk mendalami materi yang ada pada diktat yang hasilnya dipresentasikan pada perkuliahan minggu depan.
 - d. Pelaksanaan perkuliahan diawali dengan penjelasan dosen tentang materi yang dirasa sulit bagi mahasiswa kurang lebih 60 menit, kemudian dilanjutkan dengan presentasi setiap kelompok. Disamping itu perlu dibuatkan contoh-contoh perhitungan yang dirasa sulit serta latihan soal untuk diberikan kepada mahasiswa.
2. Kompetensi yang dicapai mahasiswa pada mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik yang dalam perkuliahannya menerapkan pembelajaran berbasis *lesson study* yang ditandai dengan rata-rata capaian nilai tes diantaranya adalah : skor 80 – 85 (2 orang), skor 76 - 79 (6 orang), skor 70 – 75 (12 orang), skor 66 – 69 (4 orang), skor 56 – 65 (4 orang) dan skor < 56 (2 orang). Mahasiswa yang meraih nilai diatas atau sama dengan 70 sebanyak 20 orang atau 66,66 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fakultas Teknik UNY, 2004, *Kurikulum 2002 Fakultas Teknik UNY*, Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- [2] Jurusan PT Elektro FT UNY, 2002, *Kurikulum 2002 Program Studi Teknik Elektro D3 dan Program Studi PT Elektro S1*, Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY.
- [3] Lewis, Catherine C, 2002. *Lesson Study : A Handbook of Teacher-Led Instructional Change*, Philadelphia, PA : Research for Better Schools, Inc.
- [4] Saito, E, Irmansyah, H dan Ibrohim, 2005, Penerapan Studi Pembelajaran di Indonesia : Studi Kasus dari IMSTEP, *Jurnal Pendidikan “Mimbar Pendidikan”*, No. 3. Th. XXIV : 24-32.
- [5] Tim Penjamin Mutu FT UNY, 2007, *Hasil Evaluasi Mahasiswa Terhadap Proses Belajar Mengajar yang Dilakukan Oleh Dosen*, Yogyakarta : Fakultas Teknik UNY
- [6] Wang Iverson, Patsy and Yoshida, Makoto (Editors), 2005, *Building Our Understanding of Lesson Study*, Philadelphia, PA : Research for Better Schools.

Karakteristik Pengembangan Profesionalisme Berkelanjutan Guru SMK Teknik Audio Video

Sri Waluyanti

Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Email: waluyanti@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui dinamika pertumbuhan profesionalisme guru. Pertumbuhan profesionalisme guru diklasifikasi ke dalam empat tahapan: guru pemula, muda, madya dan pembina. Klasifikasi didasarkan kepemilikan sertifikat pendidik, karena sertifikasi diduga berpengaruh pada kinerja guru.

Sampel penelitian 63 guru dari 13 SMK penyelenggara konsentrasi keahlian Teknik Audio Video, ditambah 5 mahasiswa Pendidikan Teknik Elektronika FT-UNY yang telah lulus mata kuliah KKN-PPL sebagai sampel calon guru lulusan perguruan tinggi. Sampel diambil dengan stratified random sampling. Teknik pengumpulan data melalui wawancara, observasi dan kuesioner. Analisa data menggunakan statistik inferensial non parametrik Kruskal Wallis dan Wilcoxon signed rank test dengan bantuan program komputer SPSS versi 20. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan kemampuan awal guru di semua jenjang jabatan fungsional. Terdapat perbedaan pertumbuhan profesionalisme dalam pengembangan profesionalisme berkelanjutan, antara guru pemula, muda, madya dan pembina. Pertumbuhan profesional terjadi pada guru pemula, muda dan madya. Tidak terjadi pertumbuhan profesional pada guru pembina, cenderung stagnan.

Pendahuluan

Pengembangan profesionalisme guru berkelanjutan merupakan konsekuensi logis guru sebagai tenaga profesional. Guru sebagai tenaga profesional harus mampu mempertahankan, merawat dan mengembangkan kemampuan profesionalnya sepanjang karir. Lebih tegas William [8] menyatakan seorang pendidik tanpa memperbaharui pengetahuan dan keterampilan terkait kompetensi disiplin ilmu dan pengajaran yang telah mereka pilih secara berkelanjutan, cenderung akan stagnan dan praktek profesionalnya terbelakang.

Dalam satu dekade terakhir, guru antusias berupaya mendapatkan sertifikat pendidik sebagai pengakuan tenaga profesional. Pemberian sertifikat pengakuan sebagai tenaga profesional tidak serta merta menjadikan guru profesional. Pengembangan profesionalisme adalah proses, untuk menjadi profesional membutuhkan waktu. Gong [2] meyakini bahwa belajar cara mengajar, bekerja menjadi guru hebat adalah sebuah proses jangka panjang yang memerlukan pengembangan keterampilan praktis dan kompleks, akuisisi pengetahuan dan promosi nilai-nilai etika dan sikap tertentu. Faktanya atribut profesional merupakan peningkatan profesionalisme sebagai proses

pembelajaran, yang dihasilkan dari kebermaknaan interaksi antara guru dan konteks profesionalnya [3].

Beberapa negara maju menyediakan standar kompetensi guru berjenjang yang dapat digunakan sebagai panduan dalam melaksanakan praktek pengembangan profesionalisme berkelanjutan. Inggris sejak tahun 2012 mengklasifikasi jabatan fungsional guru ke dalam 6 jenjang, dengan menyediakan 4 kualifikasi kompetensi yang menggambarkan dinamika pengembangan profesionalisme berkelanjutan guru. Setiap jenjang mempunyai kewenangan dan tuntutan kompetensi yang berbeda-beda. Ke-enam jenjang tersebut: (1) *starting* – belajar prinsip-prinsip; (2) *Newly-qualified* – mengimplementasikan prinsip-prinsip ke dalam praktek; (3) *developing* – membangun keyakinan dan keterampilan; (4) *proficient*- menunjukkan keyakinan, pengalaman dan refleksi; (5) *Advance* dan (6) *specialist*. Australia menetapkan standar kualifikasi kompetensi guru dalam 4 jenjang, New Mexico 3 fasa pertumbuhan profesionalisme guru.

Berdasarkan Permenneg PAN dan RB nomor 16 tahun 2009, terdapat 4 jenjang jabatan fungsional guru di Indonesia. Penjenjangan didasarkan pada golongan ruang: (1) guru pertama, jabatan fungsional guru golongan IIIa-IIIb; (2) guru muda, jabatan fungsional guru golongan IIIc-IIId; (3) guru madya, jabatan fungsional guru golongan IVa-IVc; dan (4) guru utama, jabatan fungsional guru golongan IVd-IVe. Tidak ada deskripsi perbedaan tuntutan kompetensi yang jelas. Perbedaan tuntutan kompetensi antar jenjang jabatan fungsional secara implisit ditunjukkan pada besarnya perbedaan tuntutan angka kredit yang harus dipenuhi untuk kenaikan jenjang jabatan fungsional. Perbedaan tuntutan angka kredit untuk kenaikan jenjang jabatan guru secara keseluruhan ditunjukkan gambar 1.

Guru Pertama	Pembina Muda, IIIa	100	> 99
	Pembina Muda Tingkat I, IIIb	150	50
Guru Muda	Pembina, IIIc	200	100
	Pembina Tingkat I, IIId	300	100
Guru Madya	Pembina, IVa	400	150
	Pembina Tingkat II, IVb	550	150
	Pembina Utama Muda, IVc	700	150
Guru Utama	Pembina Utama Madya, IVd	850	200
	Pembina Utama, IVe	1050	

Gambar 1. Kepadangan dan kebutuhan PAK [4].

Area kerja profesional guru tidak tercermin pada gambar 1. Area kerja profesional setiap jenjang jabatan fungsional tercermin pada aturan penetapan angka kredit, ditunjukkan tabel 1. Tabel 1. menunjukkan semakin tinggi jabatan fungsional guru semakin tinggi tuntutan area kerja profesional guru, tercermin dari jumlah persyaratan angka kredit pada ranah publikasi ilmiah atau karya inovatif. Tanpa proses pembelajaran profesional, tingginya persyaratan kenaikan jenjang dapat menimbulkan frustrasi bagi guru. Proses pembelajaran profesional dapat dilakukan melalui deskripsi kewenangan dan area kerja profesional guru secara bertahap.

Tabel 1. Persyaratan angka kredit kenaikan jabatan fungsional guru

No	Unsur yang dinilai / golongan ruang kepangkatan	Kebutuhan AK kenaikan jabatan fungsional guru								
		pertama		Muda		Madya			pembina utama	
		IIIa	III b	IIIc	III d	IV a	IV b	IV c	IV d	IV e
1	Pengembangan diri	3	3	3	4	4	4	5	5	
2	Publikasi ilmiah dan atau karya inovatif		4	6	8	12	12	14	20	

[1]

Penelitian ini untuk memastikan adanya perbedaan pertumbuhan profesional guru pada setiap jenjang jabatan fungsional guru. Klasifikasi jenjang jabatan fungsional dalam penelitian ini memodifikasi jenjang jabatan fungsional dalam Permeneg PAN dan RB nomor 16 tahun 2009. Modifikasi dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi pembinaan dengan alasan guru SMK: (1) yang mampu melampaui jenjang kepangkatan IVa hanya 0,95; (2) guru muda (IIIa) 14,14 persen dan guru madya (IVa) 16,05 persen; (3) usia guru antara 51-60 tahun 13,42 persen [7]; dan (4) guru belum menjalankan fungsi profesional tertinggi sudah pensiun. Pembinaan pengembangan diintensifkan untuk memperlancar karir guru hingga mencapai guru utama dan pada saat mencapai jabatan fungsional guru utama, guru sudah terbiasa beraktivitas pada area kerja profesional yang luas.

Klasifikasian jabatan fungsional guru dalam penelitian ini didasarkan pada kepemilikan sertifikat pendidik, karena diduga mempunyai pengaruh kuat terhadap kinerja guru. Guru pemula, guru berstatus tidak tetap, atau guru yang masih menjalani program induksi. Guru muda, guru tetap belum memiliki sertifikat pendidik. Guru madya, guru golongan III memiliki sertifikat pendidik. Guru pembina, guru bersertifikat pendidik golongan IVa-IVc.

Standar kompetensi guru profesional sebagai acuan penelitian, digunakan standar kompetensi yang tercantum dalam Permen nomor 16 tahun 2007. Ada 13 tuntutan kompetensi yang diungkap dalam penelitian ini, terdiri dari 10 kompetensi inti pedagogi dan 3 kompetensi pengembangan. Sepuluh kompetensi inti pedagogi guru meliputi: (1) penguasaan ragam karakteristik peserta didik; (2) penguasaan teori prinsip-prinsip pembelajaran; (3) pengembangan kurikulum; (4) penyelenggaraan pembelajaran mendidik; (5) pemanfaatan TIK dalam pembelajaran; (6) pengembangan potensi peserta didik; (7) komunikasi secara efektif; (8) penilaian dan evaluasi pembelajaran; (9) pemanfaatan hasil evaluasi; (10) reflektif tindakan untuk peningkatan kualitas pembelajaran [5]. Tiga kompetensi pengembangan merupakan tindak antisipatif pada kesiapan penyelenggaraan pembelajaran keterampilan abad XXI meliputi: (1) pengembangan profesionalisme berkelanjutan perluasan kompetensi pedagogi ke-10; (2) kemitraan perluasan kerja profesional pendukung kompetensi ke-4 dan ke-10; (3) pembelajaran keterampilan abad XXI perluasan kompetensi pedagogi ke-5 dan kompetensi profesional unsur pengembangan materi pembelajaran secara kreatif dan pemanfaatan TIK.

Metodologi

Pendekatan penelitian adalah kuantitatif, untuk menguji perbedaan pertumbuhan profesionalisme guru ditinjau dari senioritas. Tujuan penelitian adalah memperoleh gambaran kompetensi guru saat penelitian dilakukan, pengembangan kompetensi guru melalui pengembangan profesionalisme berkelanjutan dan karakteristik pengembangan.

Sampel penelitian sebanyak 63 guru diambil dari 13 SMK penyelenggara konsentrasi keahlian Teknik Audio Video yang tersebar di 5 kabupaten/kota DI Yogyakarta. Pengambilan sampel dengan teknik *stratified random sampling*. Sampel ditambah 5 mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Elektronika FT-UNY yang telah lulus mata kuliah KKN-PPL sebagai perwakilan calon guru lulusan perguruan tinggi. Digunakan *stratified random sampling* dimaksudkan agar semua jenjang jabatan fungsional guru terwakili.

Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara, observasi, angket dengan pertanyaan tertutup dan terbuka. Angket tertutup untuk mengukur kompetensi guru yang dilakukan oleh guru sendiri sebagai hasil evaluasi diri. Kuesioner disusun didasarkan model *Summated rating* dari Rensis Likert. Berdasarkan pengalaman, masyarakat Indonesia ada kecenderungan responden memilih kategori tengah sehingga peneliti tidak memperoleh informasi pasti [6]. Berdasarkan alasan di atas disediakan empat (4) pilihan kriteria kemampuan: (1) memahami dan mampu melaksanakan dengan bimbingan mentor; (2) mampu melaksanakan tugas pokok mengajar secara mandiri dan melengkapi perangkat administrasi; (3) mampu merencanakan, membuat perangkat evaluasi, membuat media pembelajaran, sebagai model pelaksana, berpengaruh di lingkungan sekolah; (4) mampu meneliti, mengolah hasil evaluasi, refleksi, mengembangkan dan mempengaruhi orang lain untuk ikut melaksanakan, melatih guru bertindak sebagai nara sumber, berpengaruh di dalam dan di luar sekolah. Pertanyaan terbuka digunakan untuk menjaring informasi yang belum terungkap dengan pertanyaan tertutup.

Validasi instrumen menggunakan analisis faktor dengan bantuan program komputer SPSS versi 20. Tidak ada butir yang digugurkan, semua butir valid mempunyai $r > 0.4$. Instrumen mampu mengukur 78,076 persen variabel yang sebenarnya dalam kategori baik. Reliabilitas instrumen 0,935 dalam kategori sangat reliabel.

Masalah penelitian meliputi gambaran kompetensi guru saat penelitian dilakukan, kompetensi yang ingin guru capai melalui program pengembangan profesionalisme berkelanjutan dan perbedaan pertumbuhan profesionalisme guru ditinjau dari senioritas. Analisis data menggunakan statistik inferensial non parametrik Kruskal Wallis, *Wilcoxon signed rank test*.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kompetensi awal guru pada saat penelitian dilakukan diperoleh range pencapaian antara 36 sampai 86. Selanjutnya data diklasifikasi ke dalam 4 kategori, selengkapnya pada tabel 2. Sebagian besar guru (63,5 persen) dalam kompetensi awal rendah dan sangat rendah.

Tabel 2. Kompetensi awal guru

Kategori	Range skor	Frek	% kom
sangat tinggi	(Mi+1,5*Sdi) - 87,50	1	1,5
tinggi	(Mi+3*Sdi) - 108,00	23	35
rendah	(Mi) - (Mi+1,5*Sdi) - 67,50	33	84
sangat rendah	(Mi-1,5*Sdi) - (Mi) - 47,25	11	100
Jumlah	(Mi-3*Sdi) - (Mi-1,5*Sdi) - 27,00	68	

Kompetensi yang ingin guru capai melalui program pengembangan profesionalisme berkelanjutan selengkapnya ditunjukkan pada tabel 3. Hasil menunjukkan sebagian besar guru (85 persen) dalam kategori tinggi dan sangat tinggi. Ini menunjukkan semangat dan kesadaran guru untuk mengembangkan diri yang besar. Untuk efisiensi pembinaan perlu dikaji lebih dalam tentang karakteristik pengembangan guru, agar layanan yang diberikan sesuai kebutuhan sehingga tepat sasaran.

Tabel 3. Kompetensi akhir guru

Kategori	Range skor	Frekuensi	% Kom
sangat tinggi	87,75 - 108,00	31	46
tinggi	67,50 - 87,50	27	85
rendah	47,25 - 67,50	8	97
sangat rendah	27,00 - 47,50	2	100
Jumlah		68	

Pepatah mengatakan pengalaman adalah guru terbaik. Jika pepatah tersebut juga berlaku pada praktek profesional guru, maka semakin banyak pengalaman guru semakin kompeten. Pembuktian pengaruh pengalaman terhadap penguasaan kompetensi dilakukan melalui uji beda kompetensi awal guru ditinjau dari senioritas. Uji beda dilakukan dengan menggunakan statistik inferensial non parametrik Kruskal Wallis, karena data kecil dan jumlah tidak sama disetiap jenjang jabatan guru. Analisis menggunakan bantuan program komputer SPSS versi 20. Hasil perhitungan signifikansi (0.839) > ($\alpha = 0.05$), keputusan Ho diterima, artinya secara signifikan tidak ada perbedaan kompetensi awal guru pemula, muda, madya dan pembina. Perlu pengkajian lebih lanjut bagaimana praktek pembelajaran profesional guru dalam menjalankan fungsinya, sehingga peningkatan pengalaman tidak disertai pengembangan kemampuan.

Hypothesis Test Summary

Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1 The distribution of level is the same across categories of senioritas	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.839	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significance is displayed. The significance level is .05.

Pertumbuhan profesionalisme secara keseluruhan ditunjukkan pada tabel 4. Meskipun secara persentase perbedaan sudah jelas, namun belum dapat dilihat perbedaan kebutuhan layanan pembinaan. Untuk itu perlu diuji perbedaan pertumbuhan profesionalisme berkelanjutan guru ditinjau dari senioritas. Pertumbuhan profesionalisme guru yang dimaksud dalam penelitian ini, adalah peningkatan kompetensi yang ingin guru capai melalui program pengembangan profesionalisme berkelanjutan. Jadi pertumbuhan profesionalisme tidak lain adalah kesenjangan antara kompetensi guru saat penelitian dilakukan dengan kompetensi akhir yang ingin guru capai melalui program pengembangan profesionalisme berkelanjutan.

Tabel 4. Rangkuman kompetensi awal dan akhir

No	Status	Kompetensi		% kenaikan
		Awal	Akhir	
1	guru pemula	537	850	36,82
2	guru muda	1061	1624	34,67
3	guru madya	1748	2409	27,44
4	guru pembina	761	875	13,03

Selain guru pembina pada semua kompetensi terjadi pertumbuhan profesionalisme yang cukup besar. Namun belum dapat dinyatakan ada perbedaan, masih perlu diuji. Karena jumlah sampel setiap jenjang tidak sama dan kecil, uji beda dilakukan menggunakan statistik inferensial non parametrik Kruskal-Wallis dengan bantuan program komputer SPSS versi 20. Hasilnya ditunjukkan di bawah ini.

Hypothesis Test Summary

Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1 The distribution of pertumbuhannya is the same across categories of senioritas.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.013	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Hasil analisis signifikansi $(0,013) < (0,050)$, keputusan H_0 ditolak artinya terdapat perbedaan pertumbuhan profesionalisme antara guru pemula, muda, madya dan pembina. Untuk melihat kelompok mana saja yang berbeda, dilakukan uji perbedaan kompetensi awal dan akhir pada setiap jenjang jabatan. Uji beda kompetensi awal dan akhir guru pemula menggunakan *Wilcoxon signed rank test* bantuan program komputer SPSS versi 20. Hasil uji signifikansi $(0,008) < (0,05)$, keputusan H_0 ditolak artinya terdapat pertumbuhan profesionalisme guru pemula dengan penilaian kompetensi awal $537 <$ kompetensi akhir 850 .

Hypothesis Test Summary

Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1 The median differences between initial and final are 0	Wilcoxon Signed-Rank Test	.008	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

Uji beda kompetensi awal dan akhir guru muda menggunakan *Wilcoxon signed rank test* bantuan program komputer SPSS versi 20. Hasil analisis signifikansi ($0,000 < (0,05)$), keputusan H_0 ditolak artinya terdapat pertumbuhan profesionalisme pada guru muda dengan penilaian kompetensi awal 1061 < kompetensi akhir 1624.

Hypothesis Test Summary

Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
The median of differences between awal and akhir equals 0.	Related Samples Wilcoxon Signed Rank Test	.000	Reject the null hypothesis

Asymptotic significance are displayed. The significance level is .05.

Uji beda kompetensi awal dan akhir guru madya menggunakan *Wilcoxon signed rank test* bantuan program komputer SPSS versi 20. Hasil analisis menunjukkan signifikansi ($0,000 < (0,05)$), keputusan H_0 ditolak artinya terdapat pertumbuhan profesionalisme pada guru madya dengan penilaian kompetensi awal 1748 < kompetensi akhir 2409.

Hypothesis Test Summary

Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
The median of differences between awal and akhir equals 0.	Related Samples Wilcoxon Signed Rank Test	.000	Reject the null hypothesis

Asymptotic significance are displayed. The significance level is .05.

Uji beda kompetensi awal dan akhir guru pembina menggunakan *Wilcoxon signed rank test* bantuan program komputer SPSS versi 20. Hasil analisis menunjukkan signifikansi ($0,077 > (0,05)$), keputusan H_0 diterima artinya tidak terdapat perbedaan kompetensi awal dan akhir guru atau tidak ada pertumbuhan profesionalisme pada guru pembina, guru pembina lebih bersifat stagnan. Penilaian kompetensi awal 761 < kompetensi akhir 875.

Hypothesis Test Summary

Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
The median of differences between awal and akhir equals 0.	Related Samples Wilcoxon Signed Rank Test	.077	Retain the null hypothesis

Asymptotic significance are displayed. The significance level is .05.

Guru pembina dengan segala kelebihanannya seharusnya lebih berperan dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan, justru stagnan. Ironisnya pada saat yang sama, untuk naik ke jenjang jabatan fungsional lebih tinggi tuntutan kinerja lebih besar. Oleh karena itu, perlu strategi pembinaan aktivitas pengembangan profesionalisme lebih diarahkan pada peningkatan peran dan tanggungjawab misalnya sebagai pembina, nara sumber, koordinator atau pemimpin.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh simpulan sebagai berikut. *Pertama* kompetensi guru SMK Teknik Audio Video pada saat penelitian dilakukan sebagian besar dalam kategori rendah, namun semangat untuk

mengembangkan profesionalisme besar dengan target pencapaian 85 persen kategori tinggi dan sangat tinggi. *Kedua* tidak ada perbedaan kemampuan awal guru ditinjau dari senioritas jabatan fungsional guru. *Ketiga* terdapat perbedaan pertumbuhan profesionalisme guru ditinjau dari senioritas jabatan fungsional guru. *Keempat* semua tingkatan jenjang jabatan fungsional guru mengalami pertumbuhan yang signifikan, kecuali guru pembina cenderung stagnan.

Terkait dengan hasil penelitian disarankan hal-hal berikut. *Pertama* perlu koordinasi dinas pendidikan, sekolah dan MGMP dalam pembinaan pengembangan profesionalisme berkelanjutan untuk mewadahi semangat guru pemula, muda, madya untuk mengembangkan diri. *Kedua* pembinaan pengembangan profesionalisme guru pembina akan lebih efektif melalui peningkatan peran untuk mengambil tanggungjawab pengembangan profesionalisme berkelanjutan di sekolah. Materi pelatihan yang lebih dibutuhkan guru pembina adalah berkaitan dengan peningkatan kemampuan manajerial seperti manajemen, kepemimpinan.

Daftar Pustaka

- [1] Baedhowi. 2010. *Pembinaan dan Pengembangan Profesi Guru Buku 4 Pedoman Kegiatan Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) dan Angka Kreditnya*. Kemendiknas: Jakarta.
- [2] Gong Y. 2012. EFL Teacher Professional Development in Vocational Colleges. *International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing Lecture Notes in Information Technology Vol 12*: China.
- [3] Ifanti, A.A. and Fotopoulou, V.S. 2011. Teacher's Perception of Professionalism and Professional Development A Case Study in Greece. *World Journal of Education Vol I, No 1 April 2011*: Greece.
- [4] Mangindaan, E.E. 2009. *Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 16 Tahun 2009 Tentang Jabatan Fungsional Guru dan Angka Kreditnya*. Menpan: Jakarta.
- [5] Sudiby, B. 2007. *Permendiknas No 16 tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. Depdiknas: Jakarta
- [6] Sukardi. 2007. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. PT Bumi Aksara: Jakarta.
- [7] Syawal, G. 2011. *Pembinaan Profesi Guru (Peran PPS Unes sebagai Universitas Konservasi dalam PKB Pendidik)*. Studium Generale dan Orientasi Studi Mahasiswa PPS UNES: Semarang.
- [8] William, K. 2009. Exploring Professional Development Practices for Vocational education and Training Practitioners. *Australia Journal of Teacher Education Vol 34, 4 Agust 2009*: Victoria University.

Pengembangan *Recognition Of Work Experience And Learning Outcome*: Sebuah Model Hipotetik Berbasis Kajian Dari Berbagai Negara

Zamtinah

Program Pendidikan Teknik Elektro - Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

E-mail : zamtinahmarwan@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan dari tulisan ini adalah untuk mengembangkan model pengakuan pengalaman kerja dan hasil belajar (*Recognition of Work Experience and Learning Outcome/ReWELO*) melalui kajian pelaksanaan *Recognition of Prior Learning (RPL)* di beberapa negara. Metode yang digunakan untuk mengembangkan model ReWELO adalah melalui R & D yang dikembangkan oleh Borg and Gall (1983) yang sudah penulis modifikasi, dengan tahapan sebagai berikut: analisis kebutuhan melalui studi literatur dan survei lapangan, desain produk, pengembangan produk awal dan validasi desain, perbaikan produk, ujicoba produk, revisi produk, finalisasi produk, dan implementasi. Pelaksanaan RPL yang dikaji dalam tulisan ini adalah mencakup pelaksanaan RPL negara-negara di Afrika Selatan, Kanada Amerika, Asia, Australia, dan Eropa. Hasil kajian menunjukkan bahwa pelaksanaan RPL di beberapa negara yang paling sesuai dengan kondisi di Indonesia adalah RPL yang dilaksanakan di Eropa karena pelaksanaannya mengakomodasi pengakuan pengalaman kerja dan hasil belajar dari kandidat secara individual, secara kolektif dari dunia usaha dan industri (DU/DI), serta kandidat kolektif dari lembaga pendidikan formal.

Kata kunci : *recognition, work experience, learning outcome*

Pendahuluan

Pengakuan terhadap pengalaman belajar dan pengalaman yang dimiliki seseorang menjadi isu aktual di dunia global. Hal ini dibuktikan dengan bersatunya 30 negara yang tergabung dalam *The Organization for Economic Co-operation Development (OECD)* untuk meratifikasi RPL (*Recognition of Prior Learning*) (Werquin, 2010). Setiap negara boleh menggunakan terminologi yang berbeda-beda. Di Malaysia, RPL disebut *Accreditation of Prior Experiential Learning (APEL)*. Di Amerika Serikat, RPL disebut *Prior Learning Assessment (PLA)*. Di Inggris, Skotlandia and Irlandia, RPL disebut *Accreditation of Prior Learning (APL)*, Di Kanada digunakan terminologi *Prior Learning Assessment and Recognition (PLAR)*, dan di Indonesia RPL diistilahkan dengan *Recognition of Work Experience and Learning Outcome (ReWELO)* atau dalam bahasa Indonesia disebut Pengakuan Pengalaman Kerja dan Hasil Belajar (PPKHB).

Sebagai bagian dari komunitas internasional, Indonesia turut meratifikasi beberapa konvensi yang terkait dengan RPL, yaitu GATS (*General Agreement on Trade and Service- 5 April 1994*), WTO (*World Trade Organization- 1 Januari 1995*), AFTA (*Asean Free Trade Area-1992*), *The Recognition of Studies, Diplomas and Degrees in*

Higher Education in Asia and the Pacific-30 Januari 2008, Indonesia juga menjadi anggota APEC (*Asia Pacific Economic Community*) yang salah satu kesepakatannya adalah liberalisasi perdagangan dan investasi pada tahun 2010 untuk negara maju dan tahun 2020 untuk negara berkembang. Selain itu Indonesia juga meratifikasi AFLA (*Asian Free Labor Agreement*) dan AEC (*ASEAN Economic Community*) yang akan memberikan peluang bagi keluar masuknya tenaga kerja antar negara anggota.

Namun demikian, pelaksanaan pengakuan terhadap pengalaman dan hasil belajar (ReWELO) di Indonesia masih menghadapi permasalahan, ketidakpastian, dan ketidaksiapan, di antaranya adalah kompetensi seseorang belum mendapatkan pengakuan dan penghargaan sebagaimana mestinya. Tulisan ini akan dilakukan modifikasi pengakuan pengalaman kerja dan hasil belajar dari berbagai negara yang telah lebih dahulu menerapkan RPL.

ReWELO

ReWELO singkatan dari *Recognition of Work Experience and Learning Outcome* yang dalam istilah Indonesia disebut dengan Pengakuan Pengalaman Kerja dan Hasil Belajar disingkat PPKHB. (Dirjen PMPTK Kemdiknas RI, 2010). Di dalam tulisan ini ReWELO merupakan metode penilaian bagi seseorang yang ingin memperoleh pengakuan atas pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan kompetensi yang dimiliki. Seseorang dapat menggunakan akreditasi secara resmi atau tervalidasi untuk masuk ke program studi pada suatu lembaga pendidikan formal dengan tujuan untuk mendapatkan kualifikasi tertentu (misalnya untuk mendapatkan ijazah atau gelar).

Di Malaysia, *Recognition of Prior Learning* (RPL) didefinisikan oleh Malaysia Qualification Agency 1988 dalam Kaprawi (2011) sebagai berikut: *'a systematic process that involves the identification and assessment of prior experiential learning (i.e. knowledge, skills, and attitude) to determine the extent to which an individual has achieved the desired learning outcomes, for access to a program of study and/or award of credits'*

Scottish Credit and Qualification Framework yang dikembangkan di Skotlandia tahun 2007 mendefinisikan RPL sebagai: *'all prior learning which has not previously been assessed or credit-rate'. The Handbook goes on to say that this includes, 'prior learning achieved through life and work experiences (paid and voluntary), as well as prior learning gained in non-formal contexts through community-based learning; workplace learning and training; continuing professional development; and independent learning'*. (Kaprawi, 2011).

The AQTF 2007 (Australian Qualifications Training Framework), mendefinisikan RPL: *'an assessment process that assesses an individual's non-formal and informal learning to determine the extent to which that individual has achieved the required learning outcomes, competency outcomes, or standards for entry to, and/or partial or total completion of, a qualification'* (AQTS, 2007: P.49).

Di Afrika Selatan, RPL didefinisikan sebagai berikut: *'recognition of prior learning means to comparison of the previous learning and experience of a learner howsoever obtained against the learning outcomes required for a specified qualification, and the acceptance for purposes of qualification of that which meets the requirement'*

(Hynes, dalam Kaprawi, 2011)

Di Kanada, Alan Thomas dalam Moss (2007:44) mendefinisikan RPL sebagai berikut: *"Prior Learning Assessment and Recognition (PLAR), is a process of*

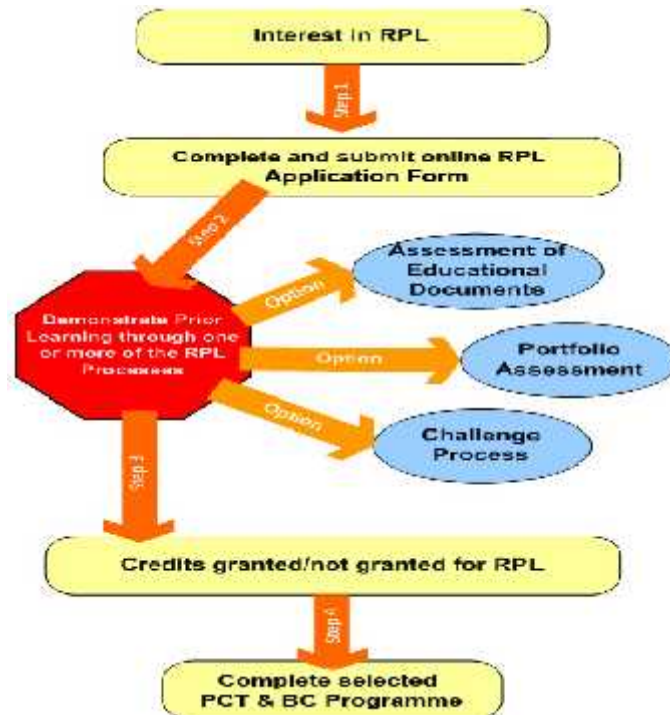
demonstration, challenge examinations, and the personal portfolio allowing informal learning outcomes to be translated into academic credit”.

Menurut Indonesian Qualification Framework (2010), RPL merupakan proses pengakuan atas capaian pembelajaran seseorang yang dilakukan secara otodidak dari pengalaman hidupnya atau yang diperolehnya dari pelatihan atau pendidikan non-formal atau informal ke dalam sektor pendidikan formal.

Berdasarkan beberapa definisi di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa ReWELO merupakan proses pengakuan pengalaman kerja dan hasil belajar yang dimiliki seseorang baik yang diperoleh melalui pengalaman di tempat kerja, pendidikan formal, informal, maupun non formal, yang dapat digunakan untuk mendapatkan kesetaraan dari pendidikan formal.

Pelaksanaan RPL di Afrika Selatan

Pelaksanaan RPL di Afrika Selatan ditempuh melalui 4 tahap sebagaimana yang terlihat pada gambar 1. Tahap pertama, bagi kandidat yang menginginkan pengakuan terhadap pengalaman kerja dan hasil belajar yang dimiliki, menyerahkan aplikasi secara on-line lembaga pelaksana RPL. Selanjutnya dilakukan penilaian, apakah melalui penilaian dokumen, portofolio, atau ujian. Tahap ketiga adalah penentuan kelulusan, artinya diakui melalui transfer kredit atau tidak. Tahap keempat adalah penentuan pelatihan yang perlu diikuti kandidat.

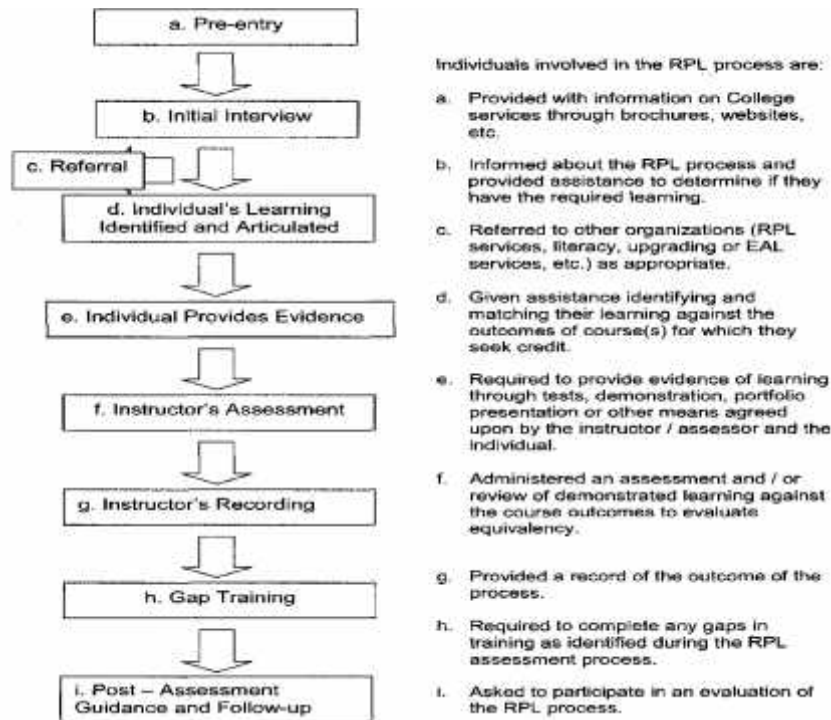


Gambar 1. Proses RPL di Afrika Selatan

Pelaksanaan RPL di Kanada

Ada tiga stakeholder utama dalam proses penilaian RPL di Kanada. Pertama, aplikasi atau peserta atau kandidat yang wajib mendemonstrasikan pengetahuan, pengalaman atau kompetensi. Kedua adalah penilai atau asesor yaitu orang yang memiliki kompetensi di bidangnya atau disebut dengan spesialis konten, biasanya adalah akademisi atau guru yang ahli di bidangnya dan dapat melakukan proses asesmen terhadap pengetahuan dan kompetensi yang dimiliki kandidat. Ketiga adalah

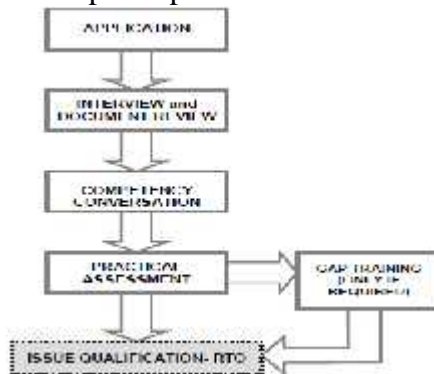
seorang fasilitator yang bertindak sebagai penghubung antara asesor atau spesialis konten, administrasi dan staf pendukung. (Moss, 2007:46). Lebih jelasnya ada pada gambar 2.



Gambar 2. Model Pelaksanaan RPL di Kanada
(Sumber: Moss, 2007:45)

Pelaksanaan RPL di Australia

Gambar 3 menunjukkan proses pelaksanaan RPL di Universitas Queensland Australia. Dalam gambar tersebut dijelaskan tata urutan bagi kandidat yang bermaksud mendapatkan pengakuan terhadap kompetensi atau hasil belajar yang dimilikinya.

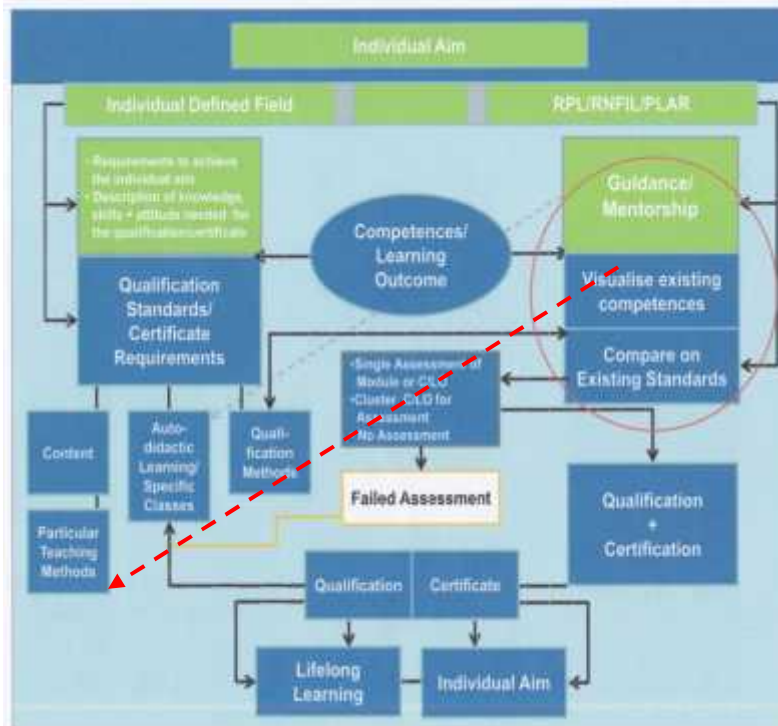


Gambar 3 Proses pelaksanaan RPL di Universitas Queensland Australia
(Sumber: <http://www.uq.edu.au/gatton/gvec>. Diakses 3 Juni 2014)

Pelaksanaan RPL di Eropa

Gambar 4 merupakan proses RPL yang diajukan dari perorangan, yang menunjukkan bahwa pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki individu dibandingkan dengan standar kualifikasi. Apabila memenuhi standar maka akan diterbitkan sertifikat dan pengakuan penyeteraan kualifikasi pada level yang sesuai. Selain melayani

pengakuan kompetensi dari kandidat perorangan, juga melayani pengakuan kompetensi secara kolektif baik dari DU/DI maupun lembaga pendidikan dan latihan secara formal.



Gambar 4. Proses RPL dan penyetaraan kualifikasi di Eropa

Pembahasan

Pelaksanaan RPL yang dilakukan beberapa Negara di atas pada prinsipnya tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Pada intinya proses pengakuan dimulai dari tahapan aplikasi yang dilakukan oleh kandidat, kemudian dilakukan pencermatan dokumen aplikasi. Setelah dokumen tersebut dinilai memenuhi persyaratan, kemudian dinilai oleh tim asesor. Penilaian dapat melalui portofolio, penilaian dokumen, site visit, atau melalui tes baik tes tertulis, wawancara, maupun demnstrasi praktik.

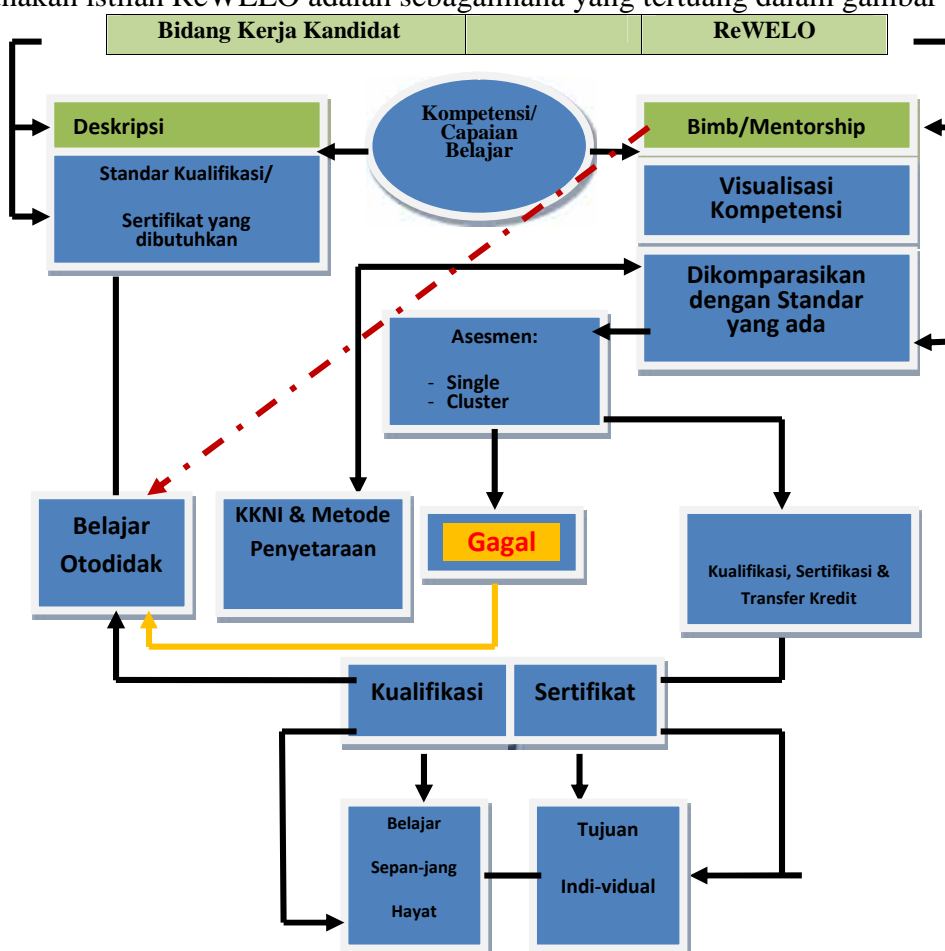
Pelaksanaan RPL di Afrika Selatan rekognisi kompetensi ditempuh melalui 4 tahapan. Bagi yang lolos penilaian, kandidat diarahkan mengikuti program pelatihan yang sesuai. Langkah yang hampir sama dilakukan di Winnipeg Technical College Kanada, hanya proses rekognisi di Kanada ditempuh melalui sembilan tahapan. Tujuan RPL di lembaga tersebut adalah untuk memberikan penghargaan berupa kredit poin atau transfer kredit terhadap pengalaman kerja dan hasil belajar seseorang, agar mereka diberi akses untuk masuk ke perguruan tinggi. Usia yang diijinkan minimum 18 tahun dan secara eksplisit mensyaratkan kredit maksimum yang boleh ditempuh atau diakui maksimum 75 % dari keseluruhan program.

Pelaksanaan RPL di Australia, tahap pra pra penilaian, kandidat mendapatkan penjelasan tentang elijibilitas, prinsip, petunjuk, prosedur, dan biaya. Kandidat didampingi advisor yang akan membimbing dalam hal pengakuan pengalaman kerja yang dimiliki kandidat, membimbing mengembangkan rencana penilaian berbasis keterampilan dan pengetahuan yang dimiliki kandidat. Selain itu juga membimbing pengumpulan dan pengelompokan bukti-bukti dokumen portofolio. Kredit yang diakui dapat per unit atau secara parsial maupun secara penuh.

Pelaksanaan RPL di Eropa terdapat perbedaan bila dibandingkan dengan negara lain. Beberapa lembaga yang melaksanakan RPL di Eropa antara lain: United Kingdom

(UCAs), Nyatanga, NVQ, University of Worcester, Pearson Education Limited, EVC in Netherland, FETAC Irlandia, dan Perancis. Tujuan dari RPL menurut lembaga tersebut adalah untuk mendapatkan ijin atau akses ke perguruan tinggi, transfer kredit, dan mendapatkan pengakuan terhadap hasil belajar dan pengalaman kerja yang dimiliki seseorang. Selain di Irlandia, Perancis dan Staffordshire Univeristy, tidak ada penjelasan resmi tentang batas usia kandidat. Hal yang menarik adalah bahwa pelaksanaan RPL di Eropa secara eksplisit mengakomodasi kandidat secara perorangan atau individu, baik kompetensi tersebut diperoleh secara otodidak, secara informal, maupun non formal. Selain itu pelaksanaan RPL juga mengakomodasi kandidat secara kolektif dari DU/DI maupun dari lembaga pendidikan formal, misalnya dari Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Berdasarkan kajian pelaksanaan RPL sebagaimana uraian di atas, maka dapat dinyatakan bahwa pelaksanaan RPL di Eropa adalah yang paling tepat dilaksanakan di Indonesia, dengan pertimbangan bahwa kebutuhan rekognisi kompetensi dari berbagai jenis kandidat dapat diakomodasi. Hal ini disebabkan karena RPL di Eropa-lah yang secara eksplisit mengakomodasi kandidat secara perorangan atau individu, baik kompetensi tersebut diperoleh secara otodidak, secara informal, maupun non formal. Selain itu pelaksanaan RPL juga mengakomodasi kandidat secara kolektif dari DU/DI maupun dari lembaga pendidikan formal, misalnya dari Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Melalui berbagai analisis, model hipotetik pelaksanaan RPL atau di Indonesia digunakan istilah ReWELLO adalah sebagaimana yang tertuang dalam gambar 5 berikut.



Gambar 5. Model hipotetik pelaksanaan ReWELLO bagi kandidat perseorangan

Penutup

Pengembangan model pengakuan pengalaman kerja dan hasil belajar (*Recognition of Work Experience and Learning Outcome/ReWELo*) melalui kajian pelaksanaan *Recognition of Prior Learning (RPL)* di beberapa negara, yaitu di Afrika Selatan, Kanada Amerika, Asia, Australia, dan Eropa.

Hasil kajian menunjukkan bahwa pelaksanaan RPL di beberapa negara yang paling sesuai dengan kondisi di Indonesia adalah RPL yang dilaksanakan di Eropa karena pelaksanaannya mengakomodasi pengakuan pengalaman kerja dan hasil belajar dari kandidat secara individual, secara kolektif dari dunia usaha dan industri (DU/DI), serta kandidat kolektif dari lembaga pendidikan formal.

Daftar Pustaka

- [1] *Australian Qualifications Training Framework (2007)*
- [2] Borg, W.R & Gall, M.D (1983) *Educational research an introduction*. New York: Longman
- [3] CEDEFOP (2008) *Terminology of Education and Training Policy*, Tissot P. (ed.), Forthcoming.
- [4] Davis, Alan. (2013). *Surgin in PLAR: Pyroclastic, Glacial or Afghan. British Columbia's Prior Learning Action Network (BC PLAN)*.
- [5] Direktorat Jenderal PMPTK Kemdiknas RI (2010) *Pengakuan Pengalaman Kerja dan Hasil Belajar (PPKHB)*
- [6] *Indonesian Qualification Framework Handbook-1st EDITION*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Nasional Republik Indonesia
- [7] Moss, Leah. (2007). *Prior Learning Assessment and Recognition (PLAR) and the impact of globalization: A Canadian Case Study*. A dissertation submitted to McGill University, Montreal, in partial fulfillment of the requirement of the degree of Doctor of Philosophy
- [8] Kaprawi, Noraini Bte (2011) *Leveraging Accreditation of Prior Experiential Learning (APEL) for Human Capital Development*. University Tun Hussein Onn Malaysia
- [9] OECD, 2007a. *Qualifications Systems: Bridges to Lifelong Learning*, OECD, Paris.
- [10] Werquin, P. (2010) *Recognition of Non-Formal and Informal Learning: Country Practices*.

Sistem Kendali PID Jarak Jauh Robot Manipulator Menggunakan Jaringan Internet Berbasis Matlab

M. Khairudin

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

E-mail : moh_khairudin@yahoo.com

Abstrak

Makalah ini menyajikan desain hingga implementasi sistem kendali *proportional, integral* dan *derevative* (PID) jarak jauh robot manipulator menggunakan jaringan internet berbasis Matlab. Studi ini hendak mencari solusi jarak operasi, keterbatasan waktu operasi serta monitoring respon gerakan robot manipulator karena dimungkinkan robot membawa benda berbahaya yang harus diawasi selama waktu operasi dari jarak jauh. Tujuan penulisan ini adalah 1) Mengembangkan sistem kendali PID yang dikendalikan jarak jauh dengan sistem *client* dan *server*, 2) Mengembangkan kehandalan Sistem Kendali dengan proses pengiriman data melalui internet, dan 3) Mengembangkan proses *monitoring* gerakan robot manipulator berbasis Matlab. Pengujian dilakukan dengan pengamatan respon kecepatan pada motor DC sebagai penggerak sumbu robot pada sistem kondisi *open loop*, selanjutnya dilakukan pengamatan saat menggunakan sistem kendali PID. Pengujian penggerak sumbu robot juga telah dilakukan dengan variasi tanpa beban, beban 1 dan beban 2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa untuk motor penggerak sumber robot akan lebih optimal apabila menggunakan sistem kendali PID. Penerimaan jumlah data dan kelancaran komunikasi data antara *client* dengan *server* dipengaruhi oleh kondisi transfer data yang ada pada jaringan dan juga jarak dari *server* dengan *plant*.

Kata kunci: kendali jarak jauh, PID, robot manipulator.

Pendahuluan

Robot manipulator sebagai pembawa barang (*payload*) memiliki beberapa keunggulan dibandingkan conveyor, robot manipulator dapat membawa beban dengan lokasi yang berpindah-pindah, berbahan material tipis, lebih ringan, lebih hemat dalam konsumsi daya, hanya memerlukan aktuator yang kecil, lebih mudah dioperasikan, serta lebih murah dalam proses manufacturing [7].

Fenomena sistem kendali *proportional, integral* dan *derevative* (PID) yang sering digunakan di industri dan khalayak masyarakat kendali adalah sistem kendali antara operator dan *plant* berada pada satu lokasi yang sama, sistem ini mempunyai keunggulan dapat melakukan monitoring terhadap semua respon gerakan robot. Hal ini tentunya belum dapat memenuhi kemauan pasar yang menginginkan kendali sistem kendali jarak jauh yang tidak terbatas ruang dan waktu serta tetap dapat melakukan monitoring terhadap semua respon gerakan robot. Studi ini berusaha menjembatani kesenjangan antara *features* yang diharapkan masyarakat hari ini dengan kondisi sistem

kendali PID yang masih relatif konvensional harus ditunggu oleh operator di lokasi *plant*. Studi ini akan melakukan rancang bangun *prototype* antara *client* dan *server* menggunakan jaringan internet untuk mengoperasikan sistem kendali PID jarak jauh berbasis matlab. Studi ini diharapkan dapat memantau kinerja robot berbasis *matlab* dari komputer *client* yang letaknya berjauhan dari komputer server yang berada di sisi robot.

Kajian Pustaka

Penggunaan robot manipulator lebih menguntungkan dibandingkan dengan sistem konveyor dalam proses pemindahan barang yang berubah-ubah target sasaran. Hal ini dikarenakan robot manipulator hanya memerlukan material tipis, lebih ringan, lebih hemat dalam konsumsi daya, aktuator yang kecil, lebih mudah dioperasikan, serta lebih murah dalam proses manufacturing [7]. Jenis robot manipulator ini digunakan dalam banyak aplikasi mulai proses pengantaran barang bawaan, operasi pembedahan mikro, pemeliharaan peralatan nuklir dan sangat cocok untuk robot ruang angkasa [2]. Permasalahan yang paling menantang adalah proses sistem kendali pada robot lengan, secara spesifik sistem kendali jarak jauh mengingat robot manipulator sering digunakan dalam area bahaya.

Pemilihan menggunakan robot manipulator pada aplikasi yang praktis, karena jenis robot ini menyediakan banyak kelenturan dan fleksibilitas. Sehingga proses pengendalian dan menjaga keakuratan posisi kondisi lengan menjadi sangat menantang. Hal ini sangatlah penting untuk melacak sifat kelenturan alamiah dari bahan material yang tipis dengan model matematis [4]. Dalam melakukan perhitungan secara matematis karakteristik gerakan lengan robot manipulator, Wang and Mills [9] telah memanfaatkan metode elemen terhingga untuk mengurai model dinamis dan kendali getaran pada robot manipulator satu-*link*. Pada perhitungan matematis kelenturan robot manipulator satu-*link* juga telah dilakukan menggunakan metode *particle swarm optimization* [1]. Sedangkan penguraian kelenturan dan karakteristik robot lengan dua-*link* telah dilakukan menggunakan metode mode pengandaian [3]. Sedangkan Tian *et al.* [8] juga telah melakukan perhitungan matematis menggunakan metode koordinat titik absolute untuk mengetahui kelenturan lengan pada robot manipulator. Adapun untuk mengantisipasi kelenturan yang berlebih, telah dilakukan pengembangan proses pengendalian pada robot manipulator ini menggunakan sistem kendali kokoh [6].

Dalam mengendalikan lengan robot manipulator dibutuhkan suatu sistem kontrol serta sensor yang akan membuatnya mampu berkomunikasi dengan lingkungan sekitar. Sensor posisi yang digunakan bertujuan untuk memberikan ketepatan pergerakan dari lengan robot menuju suatu derajat kebebasan tertentu.

Sistem kontrol yang digunakan ialah sistem kontrol Proporsional Integral Derivatif (PID) merupakan tipe sistem kontrol lup tertutup. Sistem kontrol ini ialah gabungan dari tiga sistem kontrol yaitu sistem kontrol proporsional, integral dan derivatif. Sinyal yang dimasukkan pada sistem ini adalah nilai set point (nilai keluaran yang diinginkan). Sistem kontrol proporsional pada dasarnya adalah suatu penguat dengan konstanta penguatan tertentu. Dengan menggunakan sistem kontrol ini saja, maka respon dari sistem yang dikontrol kurang memuaskan karena adanya offset, yaitu jarak (selisih) antara nilai keluaran yang terjadi dengan nilai keluaran yang diinginkan. Oleh karena itu dipakailah gabungan dari ketiga sistem kontrol di atas menghasilkan

sistem kontrol Proporsional Integral Derivatif (PID). Gabungan dari sistem kontrol ini mempunyai karakteristik sistem kontrol penyusunnya, sehingga respon keluaran dari sistem akan cepat, tidak ada offset, dan tidak berosilasi [5]

Sistem kendali PID merupakan kontroler untuk menentukan presisi suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem tersebut (*feedback*). Sistem kontrol PID terdiri dari tiga buah cara pengaturan yaitu kontrol P (*Proportional*), D (*Derivative*) dan I (*Integral*), dengan masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Dalam implementasinya masing-masing cara dapat bekerja sendiri maupun gabungan diantaranya. Dalam perancangan sistem kontrol PID yang perlu dilakukan adalah mengatur parameter P, I atau D agar tanggapan sinyal keluaran system terhadap masukan tertentu sebagaimana yang diinginkan.

Sistem kendali antar client dan server dalam studi ini akan menggunakan jaringan wireless dengan wifi. Diharapkan komputer client dapat mengoperasikan software matlab yang ada pada komputer server dengan catatan di komputer client juga telah tersedia software matlab. Penggunaan koneksi internet melalui software teamviewer akan menjadi bahasan dalam Studi ini. Dengan menggunakan remote control maka pengguna (client) dapat mengakses komputer server dari jarak jauh menggunakan jaringan internet, hal ini dapat digunakan untuk mengontrol server, atau melakukan pekerjaan dari PC lokal di rumah.

Metodologi Desain

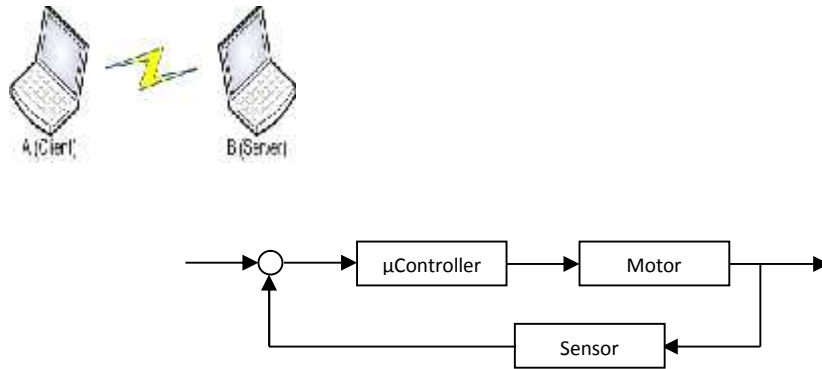
Studi ini menggunakan pendekatan studi *Research and Development*. Dalam pelaksanaannya, terdapat tiga tahap yang dilakukan yaitu, (1) tahap pengembangan produk robot manipulator dengan sistem kendali PID berbasis matlab (2) tahap pengembangan sistem kendali PID jarak jauh dengan wireless jaringan TCP/IP. (3) tahap tiga adalah pengujian sistem dan komparasi hasil sistem kendali antara komputer lokal dengan sistem kendali jarak jauh (*client-server*). Pada tahap pengembangan produk, proses yang dilakukan adalah mengembangkan hardware dan software robot manipulator dengan berbagai komponen pendukungnya.

Studi sistem kendali PID jarak jauh merupakan issue menarik karena selama ini yang dikembangkan sistem kendali PID yang berbasis matlab dengan implementasi pada robot manipulator hanya berbasis PC lokal saja belum dikendalikan jarak jauh. Sedangkan pengendalian jarak jauh umumnya menggunakan perangkat remote yang pengguna tidak dapat melihat secara real time proses pergerakan robot karena kendali jarak. Studi ini akan mengembangkan sistem kendali PID jarak jauh dengan menggunakan matlab sebagai software akses input-output dan wireless dengan TCP/IP. Studi ini sangat diperlukan bagi masyarakat khususnya bidang kendali untuk memulai pemanfaatan sistem jarak jauh dengan berbasis monitoring real time.

Perancangan perangkat keras sistem kendali kecepatan terdiri dari mikrokontroler AVR ATmega16 beserta sistem minimum sebagai pengendali sistem, H-bridge sebagai penggerak aktuator, motor DC sebagai aktuator sumbu robot, dan encoder (optocoupler) sebagai umpan balik. Sistem minimum merupakan modul agar mikrokontroler dapat berfungsi.

Modul sistem minimum dirancang dengan memperhatikan spesifikasi yang perlu diperhitungkan pada setiap pin mikrokontroler. Spesifikasi mikrokontroler ini dapat dilihat dari datasheet mikrokontroler. Pada perancangan sistem kendali kecepatan ini,

sistem minimum disusun agar dapat mendukung modul-modul lain seperti H-Bridge dan motor DC, komunikasi serial, serta *In-System Programming* (ISP) menggunakan port usb pada PC.



Gambar 1. Skematik Sistem Kendali Jarak Jauh

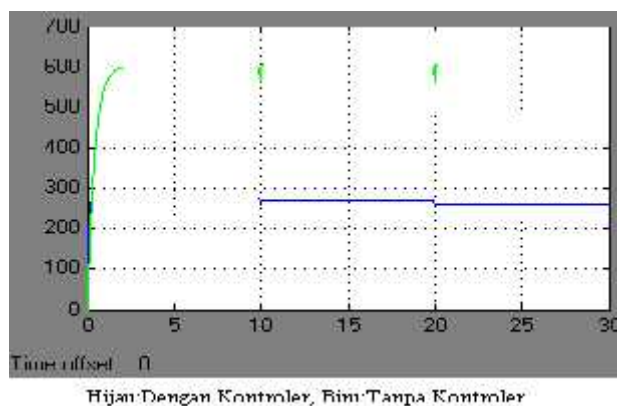
Hasil Dan Pembahasan

Penentuan nilai parameter PID menggunakan teknik Ziegler Nichols. Adapun parameter yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter P, PI dan PID

Kontroller	K_c	T_i	K_i	T_d	K_d
PID	1.11	0.16	7.50	0.033	0.040

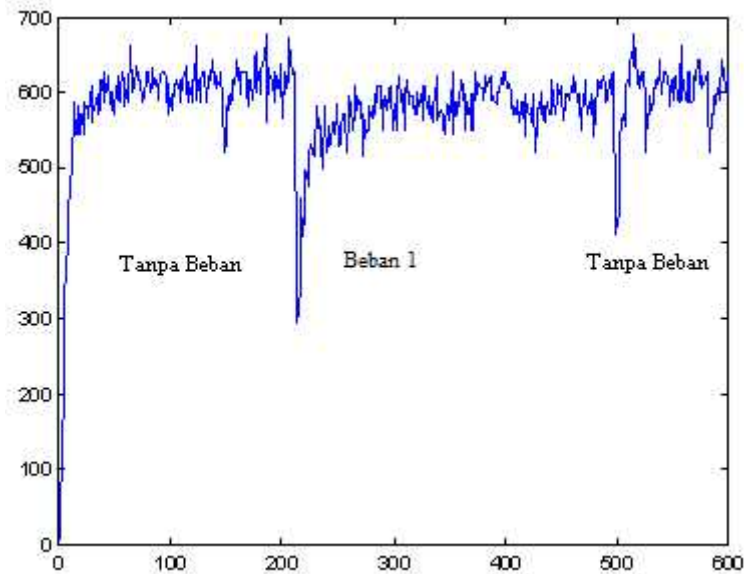
Open Loop. Pada pengujian sistem open loop ini, *plant* diberikan nilai pwm maksimal untuk mengetahui bagaimana respon kecepatan motor dc sebagai penggerak sumbu robot. Pada sistem open loop, feedback kecepatan motor dc tidak digunakan untuk mencari error dari nilai output dengan nilai feedback. Pada pengujian ini, *plant* diberikan tegangan maksimal untuk mengetahui nilai output dari sistem agar dapat diketahui respon yang dapat dilihat pada grafik yang dihasilkan. Pengujian sistem dengan kontroller dan tanpa kontroller dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Respon motor dengan kontroller dan tanpa kontroller

Kontroler PID. Untuk pengujian pada kontroler PID ini merupakan kombinasi dari konstanta P, I dan D. Nilai $k_p=1,27$, nilai $k_i=6,50$ dan nilai $k_d=0,020$. Pengujian dilakukan dengan beban yang berubah-ubah dari tanpa beban, beban 1 sampai dengan beban 3. Pada pengujian pertama dapat dilihat bahwa kondisi dari *plant* tidak stabil sampai data ke 600. Banyak ripple yang terjadi dari data pertama sampai ke 500. Respon dapat dilihat pada Gambar 3, 4, dan 5.

Pada Gambar 3 dapat dijelaskan bahwa kondisi motor penggerak saat lengan robot tanpa dibebani maka berjalan sebagaimana target. Setelah data ke 200 maka robot diberikan beban sehingga jelas tampak ada perubahan respon output lengan yang ditunjukkan oleh sensor encoder. Namun demikian adanya perubahan beban hanya membuat respon turun ke bawah dalam beberapa saat kemudian dapat kembali ke kondisi *steady state*.



Gambar 3. Respon motor dengan controller PID tanpa beban menuju perubahan beban 1.

Pengujian Sistem. Pengujian dilakukan pengujian kendali motor dc secara nirkabel menggunakan 2 unit laptop untuk menguji kehandalan penerimaan data ketika melakukan pengiriman antara mikrokontroler, server dan client. Jarak pengujian tanpa adanya halangan yang dilakukan adalah 7 meter dan 15 meter. Data pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2 berikut.

Tabel 1. Jumlah data pengujian 7 meter

10 Mbps Sinyal 5 bar	Jumlah Data					
	Uji Coba 1			Uji Coba 2		
	mikro	server	client	mikro	server	client
Open Loop	600	600	600	600	600	600
PID	600	600	600	600	600	600

Tabel 2. Jumlah data pengujian 15 meter

10 Mbps	Jumlah Data
---------	-------------

Sinyal 5 bar	Uji Coba 1			Uji Coba 1		
	mikro	server	client	mikro	server	client
Open Loop	600	600	600	600	600	600
PID	600	600	600	600	600	550

Kesimpulan

Kontroler PID lebih tepat untuk diterapkan pada *plant* motor DC penggerak sumbu robot manipulator. Kelancaran komunikasi data antara client dengan server dipengaruhi oleh kondisi transfer data yang ada pada jaringan dan juga jarak dari server dengan *plant*. Terjadi penumpukan pengiriman data ketika data yang dikirimkan dari server tertunda akibat delay pengiriman dalam jaringan. Data yang tertunda dalam pengiriman akan dikirimkan secara bersamaan dalam satu paket data pengiriman.

Daftar Pustaka

- [1] Alam, M. S. and Tokhi, M. O. 2007. Design of Command Shaper Using Gain-Delay Units and Particle Swarm Optimisation Algorithm for Vibration Control of Flexible Systems. *International Journal of Acoustics and Vibration*. 12(3): 99–108.
- [2] Dwivedy, S. K. and Eberhard, P. 2006. Dynamic Analysis of Flexible Manipulators, a Literature Review. *Journal on Mechanism and Machine Theory*. 41(7): 749–777.
- [3] Khairudin, M., Mohamed, Z., Husain, A. R. and Ahmad, A. 2010. Dynamic Modelling and Characterisation of a Two-Link Flexible Robot Manipulator. *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control*. 29(3): 207-219.
- [4] Mohamed, Z., Martin, J. M., Tokhi, M. O., Sa da Costa, J. and Botto, M. A. 2005. Vibration Control of a Very Flexible Manipulator System. *Control Engineering Practice*. 13(3): 267-277.
- [5] Ogata Katsuhiko, 2002. Modern Control Engineering. 4th Edition. Prentice Hall, New Jersey.
- [6] Olalla, C., Leyva, R., El Aroudi, A., Garces, P. and Queinnec, I. (2010). LMI Robust Control Design for Boost PWM Converter. *IET Power Electronics*. 3(1): 75-85.
- [7] Subudhi and Morris, 2002. Modelling, Simulation and Control of a manipulator with flexible links and joints, *Robotics and Autonomous System*, 41:257-270.
- [8] Tian, Q., Zhang, Y. Q., Chen, L. P. and Yang, J. 2009. Two-Link Flexible Manipulator Modelling and Tip Trajectory Tracking Based on The Absolute Nodal Coordinate Method. *International Journal of Robotics and Automation*. 24: 103-114.
- [9] Wang, X. and Mills, J. K. 2005. FEM Dynamic Model for Active Vibration Control of Flexible Linkages and Its Application to a Planar Parallel Manipulator. *Journal Applied Acoustics*. 66: 1151–1161.

Performansi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Di SMK Yogyakarta

K Ima Ismara

Program Pendidikan Teknik Elektro - Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
E-mail : kimaismara@gmail.com

Abstract

The goal of this research is to know (1) the implication about work health and safety rules, (2) health and safety knowledge level, of teachers, technician and students, how understanding about work health and safety at the practical learning, (3) the teachers, technicians and student's habit to implicate work health and safety in the practical learning, (4) the rooms, environment, workshop tool's condition that supporting work health and safety application in SMK Yogyakarta. This research is a case study with non-hypothesis descriptive analysis. The subject is the work health and safety rules, workshop activity, the workshop environment condition and the safety infrastructure. Respondents are teachers, technicians and students in SMK. the data collect with questionnaire and triangulation observation. The research result are (1) the work health and safety rules implication are in good category, the SMK has a workshop rules that contain practical application rules and guide. (2) health and safety knowledge level are in good category, the work health and safety knowledge are important to applicate in practical learning to reducing work accident risk. (3) the habit to implicate work health and safety in the practical learning are in good category, students always using the equipment as its function, but not caring much about self safety because the limitation of self protection tools. (4) the workshop environment that supporting work health and safety application in SMK Yogyakarta are in good category, there still much trees that keep the environment green and keep the workshop area feel comfort and shady.

Keywords : safety performance, rules, knowledge, habits

Pendahuluan

SMK merupakan bentuk satuan pendidikan menengah yang diselenggarakan untuk melanjutkan dan meluaskan pendidikan dasar serta mempersiapkan peserta didik untuk memasuki dunia kerja dan mengembangkan sikap profesional [6]. Pembelajaran di SMK meliputi dua proses, yaitu teori dan praktek. Pembelajaran praktek merupakan perwujudan dari pembelajaran teori dalam bentuk kerja nyata atau melaksanakan suatu pekerjaan yang dilandasi oleh suatu teori tertentu. Pembelajaran praktek juga dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang memberikan latihan kerja bagi siswa. Siswa dilatih dan diperkenalkan dengan kegiatan proses produksi yang sesungguhnya, termasuk di dalamnya prinsip-prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang merupakan hal penting dalam proses produksi di industri.

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan suatu upaya untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat dan nyaman, bebas dari kecelakaan, kebakaran,

pencemaran lingkungan dan penyakit akibat kerja. Penerapan keselamatan kerja perlu terus menerus dikembangkan agar dapat terwujud tenaga kerja yang berkualitas dengan lingkungan kerja yang aman, nyaman dalam rangka meningkatkan produktivitas dan daya saing nasional. Kebiasaan menerapkan prinsip-prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam kegiatan praktek di sekolah dengan cara melindungi peralatan dan bahan-bahan yang digunakan serta pekerja dari kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.

Kenyataannya penerapan prinsip-prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3) ketika praktek di bengkel masih sering diabaikan oleh siswa, disebabkan karena tingkat kerawanan kecelakaan kerja di bengkel praktek dianggap relatif kecil jika dibandingkan dengan tingkat kecelakaan kerja di industri.

Penelitian ini akan membahas tentang performansi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di SMK Yogyakarta. Performansi yang terbentuk apakah memberi dampak yang cukup baik terhadap penerapan K3 di SMK. Apakah dengan melaksanakan semua aturan-aturan K3 dapat terhindar dari bahaya kecelakaan saat praktek di bengkel. Performansi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terdiri dari adanya peraturan, pengetahuan dan perilaku baik bagi guru, teknisi maupun siswa ketika praktek, serta kondisi ruangan yang nyaman mendukung terciptanya K3.

1. Safety Performance

Barlington dan Hutchison [2] berpendapat bahwa kesehatan dan keselamatan (K3) harus dipadukan ke dalam sistem kerja, agar dapat memotivasi pekerja untuk memproduksi barang-barang dan pelayanan yang berkualitas dan berkuantitas, menjadi kreatif, inovatif, dan sangat aman. Performansi K3 juga berkaitan dengan sikap dan komitmen manajemen terhadap K3, perhatian individual terhadap K3 diri, dan tempat kerja yang terorganisir serta terencana dengan rapi.

Kebutuhan pengukuran terhadap performansi bertujuan untuk memperbaiki dan meningkatkan K3 dalam organisasi [10] dalam hal ini SMK. Pengusutan terhadap kejadian kehampirgagalan (*near miss occurrences*) sangat bermanfaat untuk mengukur performansi K3, dimana organisasi dapat belajar melalui umpan balik dari kejadian kesalahan (*error*). Pengusutan tersebut berupa analisis kejadian-kejadian yang dapat menimbulkan kecelakaan, sehingga dapat dilakukan antisipasi terhadap akibatnya di masa depan dan bermanfaat bagi pembelajaran organisasi dalam peningkatan K3 [12].

Pengukuran performansi K3 dapat bersifat aktif (positif) maupun reaktif (negatif). Monitoring performansi K3 secara aktif dilakukan sebelum terjadi kecelakaan, misalnya dilakukan audit K3 dan inspeksi rutin terhadap mesin, peralatan dan lingkungan. Monitoring performansi K3 secara reaktif dipicu oleh adanya kejadian kecelakaan, meliputi identifikasi penyebab kecelakaan dan pelaporan kerusakan, kealpaan, kesalahan, kehampirgagalan, dan kecelakaan atau penyakit akibat kerja. Performansi K3 seringkali diukur dengan metode pelaporan diri (*self-report methods*), karena staf (di SMK) telah memahami betapa pentingnya pelaporan tentang adanya kesalahan (*errors*), jika tidak, maka akan menjadi masalah yang sangat serius (Jianhong, 2004).

Pengukuran performansi K3 secara positif lebih bermanfaat untuk memahami adanya isu-isu yang timbul sebelum terjadinya kecelakaan. Pengukuran secara positif lebih baik dari pada melakukan pengukuran yang menggunakan pendekatan reaktif atau negatif, seperti halnya nilai rerata atau tingkat kecelakaan, kerusakan, kehampirgagalan, dan kesalahan [8].

Neal dan Griffin [11] mendefinisikan komponen performansi (*component of performance*) di tempat kerja, dipahami sebagai perilaku yang dapat diobservasi langsung secara individual sesuai dengan tujuan organisasi dalam hal ini K3. Ferraro [8] dan Griffin & Neal [11] atas dasar pendapat Borman dan Motowidlo [4] bahwa performansi di tempat kerja dibagi menjadi performansi berdasarkan tugas K3 (*safety task performance*) dan performansi berdasarkan konteks K3 (*safety contextual performance*).

Performansi tugas adalah perilaku yang mempunyai kontribusi secara langsung dan tidak langsung terhadap kegiatan teknis praktek kerja yang berkaitan dengan K3. Bersumber dari *proficiency* atas dasar pengetahuan, keterampilan dan kemampuan, merupakan peran yang telah dideskripsikan dengan jelas, sesuai dengan proses produksi atau proses kerja industri tersebut. Neal dan Griffin [11] menjelaskan performansi tugas tersebut sebagai konsep *Safety Compliance*, yaitu perilaku yang dibutuhkan untuk memperbaiki kesehatan dan keselamatan di tempat kerja, seperti halnya penggunaan alat pelindung diri dan mengikuti prosedur K3. Performansi tugas diartikan sebagai bakat individual yang berkaitan dengan praktek kerja saat ini, berupa tindakan yang mendukung proses produksi secara teknis atau pelayanan kebutuhan praktek di bengkel yang utama.

Performansi konteks adalah tindakan atau kegiatan yang berada disekitar praktek kerja utama, terkait dengan kegiatan organisasional atau sosial dan psikologi lingkungan, sebagai pendukung keberlangsungan kegiatan K3, namun masih memiliki sumbangan terhadap efektivitas PBM praktek di SMK, antara lain tidak merupakan bagian secara formal, misalnya sebagai pelengkap, pendukung, relawan atau membantu yang lain. Kegiatan ini misalnya pertemuan, promosi, menyarankan siswa lainnya agar lebih memperhatikan K3 di tempat kerja. Sumber performansi kontekstual tidak hanya kompetensi (*proficiency*) tetapi juga terkait dengan perbedaan individu, karakteristik motivasi dan kepribadian siswa calon pekerja. Konsep yang sama adalah *Safety Participation*, berupa perilaku pendukung persyaratan kerja utama, seperti halnya berbagai kegiatan yang bersifat sukarela untuk mendukung terlaksananya prosedur K3 dengan baik, misalnya pertemuan, kampanye, lomba, dan mendukung teman kerja.

2. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3)

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang selanjutnya dikenal dengan istilah K3 merupakan suatu norma yang mengatur tata kerja dan perilaku yang berfungsi untuk mencegah terjadinya kecelakaan dan penyakit dalam beraktivitas. Lebih lanjut dikatakan oleh Suma'mur [16] keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah keselamatan yang berhubungan dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan. Pendapat lain mengatakan bahwa keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah setiap perbuatan atau kondisi tidak selamat yang dapat mengakibatkan sakit atau kecelakaan [3]. Kemudian Dalih dan Oja Sutiarno [5] merumuskan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sebagai penjaminan keadaan, keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah manusia serta hasil karya dan budaya yang bertujuan pada kesejahteraan masyarakat pada umumnya dan siswa pada khususnya.

Berdasarkan beberapa definisi dan konsep mengenai keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di atas, maka dapat disimpulkan bahwa keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah setiap aktivitas dimana terjadinya proses pembuatan atau pengolahan bahan, perbaikan dan pengangkutan yang menggunakan alat atau tidak, dengan teknologi modern atau teknologi tradisional, yang selalu mendatangkan bahaya atau kecelakaan, sehingga

diperlukan suatu norma atau tata aturan dalam pengoperasian atau dalam proses, agar pemakaian jasa dan operator terlindungi keselamatan serta lingkungannya.

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) (*Health and Work Safety*) mempunyai fungsi untuk mencegah kecelakaan dan penyakit yang ditimbulkan akibat bekerja, maka secara umum keselamatan dan kesehatan kerja (K3) ditujukan bagi keselamatan manusia (Oja Sutiarna, 1982: 12). Tujuan dari pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada intinya adalah menciptakan manusia yang sehat dan produktif.

3. Peraturan K3

Indonesia telah mempunyai beberapa peraturan yang terkait dengan K3 bagi pekerja, seperti UU No 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja, UU No 3 Tahun 1992 tentang jaminan sosial tenaga kerja, PP No 71 Tahun 1991 tentang latihan kerja, serta masih banyak lagi. Peraturan-peraturan tersebut tidak menjamin kecelakaan kerja tidak akan terjadi. Masih banyak kecelakaan kerja yang terjadi di perusahaan besar maupun kecil akibat kelalaian pekerja, mesin peralatan maupun lingkungan.

Undang-undang No.1 tahun 1970 memberikan perlindungan hukum kepada tenaga kerja yang bekerja agar tempat dan peralatan kerja senantiasa berada dalam keadaan selamat dan aman bagi mereka. Syarat-syarat keselamatan kerja diatur dalam pasal 3 dan pasal 4.

Achmad Tasliman [1] menyatakan keselamatan kerja menyangkut semua unsur yang terkait di dalam aktivitas kerja. Unsur tersebut berupa subyek (orang yang melakukan pekerjaan) dan obyek (material) yaitu benda-benda atau barang-barang yang dikerjakan, alat-alat kerja yang dipergunakan dalam bekerja berupa mesin-mesin dan peralatan lainnya serta menyangkut lingkungannya, baik manusia, benda atau barang-barang.

4. Alat Pelindung Diri (APD)

Kegiatan praktek di bengkel memungkinkan adanya resiko kecelakaan maupun bahaya yang tidak dapat dihindari. Usaha untuk mencegah terjadinya kecelakaan harus senantiasa diupayakan, salah satunya melengkapi pekerja dengan alat pelindung diri. Alat pelindung diri (APD) merupakan seperangkat peralatan yang digunakan pekerja untuk melindungi seluruh atau sebagian tubuhnya terhadap kemungkinan adanya potensi bahaya kecelakaan kerja. Peralatan-peralatan pelindung harus terpasang pada mesin perkakas, peralatan yang harus tersedia dalam satu ruangan bengkel, serta yang harus digunakan oleh setiap pekerja ketika melakukan pekerjaan.

Alat pelindung diri yang harus digunakan oleh pekerja dalam bekerja diantaranya adalah: pelindung kepala, pelindung mata, pelindung telinga, pelindung pernafasan, pelindung tangan, pelindung kaki, pakaian pelindung, tali dan sabuk pengaman [7].

5. Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja adalah keseluruhan alat perkakas dan bahan yang dihadapi, lingkungan sekitar di mana seseorang bekerja, metode kerjanya, serta pengaturan kerjanya baik sebagai perseorangan maupun kelompok [13]. Lingkungan kerja meliputi semua yang ada di sekitar pekerja baik yang berbentuk fisik maupun non fisik, langsung atau tidak langsung, yang dapat mempengaruhi kinerja.

Lingkungan kerja yang menyenangkan akan membuat pekerja bersikap positif dan memberikan dorongan untuk melaksanakan praktek secara lebih baik dan tekun. Sebaliknya lingkungan yang tidak menyenangkan akan membuat pekerja cenderung jenuh

dalam beraktivitas di bengkel sehingga prestasinya menurun. Kondisi lingkungan dikatakan baik apabila pekerja dapat melaksanakan kegiatannya secara optimal, sehat, aman dan nyaman. Keadaan lingkungan yang kurang baik menuntut tenaga dan waktu yang lebih banyak dan tidak mendukung diperolehnya hasil kerja yang efisien.

Menurut Sedarmayanti [13], faktor-faktor yang mempengaruhi terbentuknya suatu kondisi lingkungan kerja antara lain cahaya penerangan, temperatur suhu udara, kelembaban, sirkulasi udara, kebisingan, getaran mekanis, bau tidak sedap, tata warna, dekorasi, musik dan keamanan di tempat kerja. Masing-masing faktor tersebut berkaitan dengan kemampuan pekerja.

6. Kecelakaan Kerja

Kecelakaan merupakan suatu kejadian yang tak terduga dan tidak diharapkan, tak terduga karena peristiwa itu terjadi secara tidak sengaja dan tanpa rencana. Tidak diharapkan karena peristiwa kecelakaan disertai kerugian material ataupun penderitaan dari yang paling ringan sampai yang paling berat. Kecelakaan akibat kerja adalah kecelakaan yang berkaitan dengan hubungan kerja pada perusahaan [7]. Hubungan kerja diartikan kecelakaan yang terjadi karena pekerjaan atau ketika melaksanakan pekerjaan. Bahaya pekerjaan adalah faktor-faktor dalam hubungan pekerjaan yang dapat mendatangkan kecelakaan.

Penyebab kecelakaan kerja dibedakan menjadi dua golongan, yaitu perbuatan yang berbahaya (*unsafe action*) dan keadaan yang berbahaya (*unsafe condition*) (Bernet N.B Silalahi, 1995). Perbuatan yang berbahaya merupakan segala tindakan manusia yang dapat memungkinkan terjadinya kecelakaan pada dirinya sendiri maupun pada diri orang lain, sedangkan keadaan yang berbahaya merupakan suatu kondisi lingkungan kerja yang dapat memungkinkan terjadinya kecelakaan.

Perbuatan yang berbahaya meliputi bekerja tanpa menggunakan alat pelindung diri, pekerja yang mengabaikan peraturan K3, merokok di daerah larangan, bercanda saat bekerja, mengambil kedudukan atau sikap kerja yang tidak selamat, bekerja dengan peralatan yang bergerak atau yang perlengkapannya berbahaya, dll. Keadaan yang berbahaya meliputi peralatan kerja yang sudah usang tidak layak digunakan, tempat kerja yang acak-acakan, peralatan kerja yang tidak ergonomis, roda berputar mesin tidak dipasang pelindung (penutup), tempat kerja yang terdapat bahan kimia berbahaya dan tidak dilengkapi dengan sarana pengaman (label nama, rambu-rambu), dll.

Kecelakaan kerja dapat menimbulkan akibat yang sangat merugikan bagi pekerja. Kerusakan mesin, pesawat, alat kerja, bahan, proses, tempat dan lingkungan kerja akan berakibat terjadinya kekacauan organisasi dalam proses produksi. Orang yang mengalami kecelakaan akan mengeluh dan menderita, sedangkan keluarga dan kawan-kawan sekerja akan bersedih hati. Kecelakaan tidak jarang mengakibatkan luka-luka, terjadinya kelainan tubuh dan cacat, bahkan tidak jarang kecelakaan merenggut nyawa dan berakibat kematian.

Faktor penyebab kecelakaan kerja secara umum adalah manusia dan lingkungan. Bahaya yang berhubungan dengan faktor-faktor tersebut harus diketahui, diidentifikasi dan dievaluasi secara mendalam sehingga dapat dilakukan pencegahan kecelakaan. Upaya untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja diperlukan kerjasama dari aneka keahlian dan profesi seperti pembuat undang-undang, pegawai pemerintah, ahli-ahli teknik, dokter, ahli ilmu jiwa, guru-guru, pengusaha dan buruh.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus dengan analisa deskriptif non hipotesis, yang bertujuan untuk menggambarkan keadaan atau mencari fakta dan keterangan secara faktual dari performansi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di SMK Yogyakarta yang terbentuk dari peraturan K3, pengetahuan K3, perilaku K3 serta kondisi ruang di lingkungan SMK Yogyakarta.

Sumber data pada penelitian berasal dari angket dengan responden guru, teknisi dan siswa yang melaksanakan praktek di bengkel. Peneliti juga melakukan observasi untuk mengetahui gambaran penerapan keselamatan dan kesehatan kerja melalui aktivitas praktek siswa di SMK. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif dengan persentase, yaitu proses perhitungan dilakukan dengan menghitung persentase jawaban responden dari tiap butir pertanyaan. Data angket diubah kedalam bentuk angka 1 untuk jawaban “ya” dan angka 0 untuk jawaban “tidak”. Perhitungan persentase dilakukan dengan membandingkan skor total yang dicapai dengan skor standar atau skor yang seharusnya dicapai.

Hasil Penelitian

Penerapan peraturan K3 di SMK Yogyakarta berdasarkan angket kepada guru, teknisi dan siswa termasuk baik. Berdasarkan observasi yang dilakukan, SMK mempunyai tata tertib bengkel yang berisi peraturan-peraturan ketika pelaksanaan praktek, misalnya waktu memulai dan mengakhiri praktek, penggunaan pakaian seragam praktek, prosedur peminjaman dan pengembalian peralatan, larangan memasuki ruang alat, penggantian kerusakan peralatan, kondisi ruang bengkel setelah praktek. Peraturan tersebut wajib dipatuhi, apabila siswa melanggar maka akan diberi tindakan atau hukuman sesuai dengan ketentuan yang berlaku misalnya adanya pengurangan nilai dan tidak diijinkan mengikuti pelajaran praktek.

Pemahaman pengetahuan tentang K3 di SMK Yogyakarta berdasarkan angket kepada guru dan teknisi termasuk baik, sedangkan angket kepada siswa termasuk cukup baik. Pengetahuan tentang K3 sangat penting diterapkan dan dilaksanakan ketika praktek untuk mengurangi terjadinya kecelakaan kerja. Berdasarkan observasi yang dilakukan, guru, teknisi dan siswa telah memahami pentingnya pengetahuan K3, tetapi banyak yang tidak menerapkannya ketika praktek terutama oleh siswa. Siswa banyak yang tidak menggunakan alat pelindung diri sesuai standarisasi keselamatan.

Perilaku tentang K3 di SMK Yogyakarta berdasarkan angket kepada guru, teknisi dan siswa termasuk kategori cukup baik. Berdasarkan observasi yang dilakukan terdapat beberapa siswa yang mengobrol ketika praktek belum selesai. Siswa menggunakan peralatan sesuai fungsinya, tetapi banyak yang tidak menggunakan pelindung diri karena keterbatasan jumlah peralatan yang disediakan. Tanggung jawab siswa diperlihatkan ketika mengoperasikan alat, dimana mereka akan menggunakan peralatan sesuai fungsinya dan mengembalikannya ke tempat semula apabila telah selesai.

Kondisi lingkungan di SMK Yogyakarta berdasarkan angket kepada guru, teknisi dan siswa termasuk kategori cukup baik. Berdasarkan observasi yang dilakukan lingkungan sekitar bengkel terdapat pepohonan yang berfungsi untuk penghijauan dan membuat lingkungan tidak terasa gersang dan panas. Ruangan SMK dipasang penutup jendela untuk mengurangi sinar matahari yang masuk secara langsung ke ruangan. Letak penerangan diatur sedemikian rupa sehingga dapat menerangi seluruh ruangan. Jarak

antara peralatan diatur sedemikian rupa sehingga memudahkan gerak tubuh ketika mengoperasikan peralatan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dibahas dalam bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa: Penerapan peraturan K3 di SMK Yogyakarta dengan responden guru, teknisi sebesar 87,22% termasuk kategori baik, sedangkan siswa sebesar 76,67% termasuk baik. SMK telah memiliki tata tertib bengkel yang berisi peraturan-peraturan ketika pelaksanaan praktek. Peraturan tersebut telah diterapkan dan wajib dipatuhi agar tidak terjadi hal-hal yang merugikan. Pengetahuan dan pemahaman tentang K3 di SMK Yogyakarta dengan responden guru, teknisi sebesar 79,44% termasuk kategori baik, sedangkan siswa sebesar 69,44% termasuk cukup baik. Pengetahuan dan pemahaman tentang K3 sangat penting diterapkan dan dilaksanakan ketika praktek untuk mengurangi terjadinya kecelakaan kerja. Perilaku / kebiasaan K3 di SMK Yogyakarta dengan responden guru, teknisi sebesar 72,56% termasuk kategori cukup baik, sedangkan siswa sebesar 75,22% termasuk cukup baik. Siswa selalu menggunakan peralatan sesuai fungsinya, tetapi banyak yang tidak memperhatikan keselamatan diri karena keterbatasan jumlah peralatan pelindung diri yang tersedia. Kondisi fisik lingkungan keadaan bengkel praktek yang mendukung terciptanya K3 di SMK Yogyakarta dengan responden guru, teknisi sebesar 75,28% termasuk kategori cukup baik, sedangkan siswa sebesar 65,56% termasuk cukup baik. Kondisi lingkungan sekitar bengkel masih terdapat pepohonan yang berfungsi untuk penghijauan dan membuat lingkungan tidak terasa gersang dan panas.

Saran

Berdasarkan uraian di atas, sebaiknya perlu diadakan kerjasama dengan Depnaker atau lembaga terkait untuk mengadakan penyuluhan tentang keselamatan dan kesehatan kerja (K3) ketika praktek dengan melibatkan semua perangkat SMK. Perlu ada penggantian dan penambahan peralatan pelindung diri yang digunakan ketika praktek, misalnya sarung tangan, kaca mata, masker. Perlu penanaman sikap dari siswa dan guru tentang pentingnya penerapan keselamatan dan kesehatan kerja saat praktek di bengkel. Pengawasan guru terhadap keselamatan serta kebiasaan praktek siswa perlu ditingkatkan. Kondisi lingkungan perlu diperhatikan untuk menciptakan kenyamanan dalam belajar bekerja.

Daftar Pustaka

- [1] Achmad Tasliman. 1994. *Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*.
- [2] Barling, J., Hutchinson, I. 2000. *Commitment vs. Control-Based Safety Practices, Safety Reputation, And Perceived Safety Climate*. Canadian Journal of Administrative Sciences 17.
- [3] Bernet dan Rumondang Silalahi. 1995. *Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Pustaka Binaman.
- [4] Borman, W.C. & Motowidlo, S.J. 1993. *Expanding The Criterion Domain To Include Elements Of Contextual Performance, in Personnel Selection in Organizations*, eds. N. Schmitt & W.C. Borman and Associates, Jossey-Bass, San Francisco.
- [5] Dalih dan Oja Sutiarna. 1982. *Keselamatan kerja dan Tata Laksana Bengkel*. Jakarta: Depdikbud.

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

- [6] Depdikbud. 1994. *Informasi Pendidikan Menengah Kejuruan*. Jakarta. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah.
- [7] Depdiknas. 2003. *Peralatan dan Perlengkapan Kerja*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah.
- [8] Ferraro, Lidia. 2002. *Measuring Safety Climate: The Implications For Safety Performance*. The University of Melbourne.
- [9] Gempur Santoso. 2006. *Ergonomi Dalam Tuntutan Era Global*. <http://www.unipasby.ac.id>
- [10] HSE Books. 2000. *Successful Health And Safety Management HSG 65 2nd Edition ISBN 0 7176 1276 7* The chapter on Planning and implementing is included here.
- [11] Neal, A., Griffin, MA. & Hart, PM. 2000. *The Impact of Organizational Climate on Safety Climate and Individual Behaviour*, Safety Science, Vol.34, No.1-3.
- [12] Pidgeon, N. 1998. *Safety Culture: Key Theoretical Issues*. Work and Stress, Vol.12, No.3.
- [13] Sedarmayanti. 2001. *Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*. Bandung: Mandar Maju.
- [14] Sugiono. 2006. *Metode Penelitian Pendidikan "Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D"*. Bandung: Alfabeta.
- [15] Suharsimi Arikunto. 2003. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: FIP IKIP.
- [16] Suma'mur. 1989. *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: PT. Gunung Agung.
- [17] Yuliani Setyaningsih. 2002. *Pengantar Ergonomi Dalam Kumpulan Materi Kuliah Program Matrikulasi*. Semarang: FKM UNDIP.
- [18] _____. 1970. *Undang-undang Republik Indonesia Tentang Keselamatan Kerja*. Jakarta.

Pembuatan Rangkaian Sensor Suhu Menggunakan *Thermoelectric Cooler* Berbasis Mikrokontroler Sebagai Modul Praktek Mata Kuliah Sensor dan Transduser

Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T.¹⁾, M.T. Hartoyo, M.Pd., M.T.²⁾

^{1,2)}Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

¹⁾ilmawan@staff.uny.ac.id, ²⁾hartoyo@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu rangkaian sensor suhu menggunakan sensor *thermoelectric cooler* untuk mendeteksi perubahan suhu baik panas maupun dingin yang mampu dimonitor secara langsung pada layar monitor komputer menggunakan peranti *mikrokontroller* dan bantuan *software C#*. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan mengikuti model *Linier Sequential Model* (LSM) yang terdiri dari 5 tahapan yaitu tahap analisis dan studi literatur, desain/perancangan, perakitan (*assembly-hardware*), pengkodean (*coding-software*), dan pengujian. Adapun hasil rancangan yang telah dibuat dan diuji terdiri dari *hardware* rangkaian dan *software* tampilan *monitoring* sensor suhu menggunakan TEC dan pembandingnya yaitu LM35. Program *monitoring* dibuat menggunakan *software* Microsoft Visual C#. Berdasarkan hasil percobaan diperoleh bahwa rata-rata kesalahan pengukuran adalah sebesar $0,23^{\circ}$ *Celcius* atau dalam persentase sebesar 0,6% sehingga dalam pembacaan suhu diperoleh hasil $\pm 0,23^{\circ}$ *Celcius* dari nilai sebenarnya. Tampilan *monitoring* pada komputer dapat menampilkan respon sensor TEC serta perubahan tegangan dan nilai suhu sehingga dapat diamati secara langsung melalui *software monitoring*.

Kata kunci: Sensor Suhu, *Thermo Electric Cooler*, Mikrokontroler

Pendahuluan

Mata kuliah Sensor dan *Transduser* merupakan mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa bidang studi mekatronika di Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta. Mata kuliah ini dilaksanakan sebesar 3 sks yang terdiri dari 1 sks praktikum dan 2 sks teori. Mata kuliah ini membahas ilmu dasar tentang sensor beserta *transduser*. Pentingnya mata kuliah ini ditempuh karena banyak sekali penerapan teknologi sensor dalam peralatan-peralatan modern saat ini.

Sejauh ini peralatan praktikum yang digunakan untuk praktek masih sangat terbatas baik secara jumlah maupun kualitas, sehingga diperlukan tambahan peralatan yang memadai. Modul praktek sensor yang digunakan sebagai media praktikum mata kuliah sensor dan *transduser* di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, selama ini aplikasinya masih sangat terbatas pada aplikasi sensor suhu LM35, sensor kelembaban HG-20, sensor infra merah, dan sensor gas FIGARO. Untuk mengikuti perkembangan teknologi dan juga memperluas pengetahuan mahasiswa maka dirasa perlu untuk

menambah beberapa jenis sensor dan aplikasinya dalam mata kuliah praktek sensor dan *transduser*.

Salah satu diantara sensor-sensor tersebut yang menarik untuk diteliti adalah sensor *thermoelectric cooler*. Selain faktor dari belum adanya modul praktek mengenai sensor ini, karakteristik bentuk dan sifat dari sensor *thermoelectric cooler* ini merupakan daya tarik tersendiri bagi peneliti untuk mempelajari sekaligus menerapkannya dalam bentuk modul praktek. Dengan mempelajari karakteristik dari sensor *thermoelectric cooler* melalui modul praktek yang akan dihasilkan pada penelitian ini, diharapkan mampu memberikan tambahan pengetahuan bagi mahasiswa sekaligus memberikan tambahan ilmu dan peralatan baru pada modul praktek kuliah sensor dan *transduser* di jurusan pendidikan teknik elektro khususnya program studi pendidikan teknik mekatronika. Karakteristik dari suatu sensor kurang lengkap jika hanya dipelajari melalui pengukuran secara langsung menggunakan alat ukur multimeter dan sejenisnya. Peneliti merasa tertarik untuk membuat rangkaian sensor yang mampu dilihat dan dimonitoring sekaligus melalui layar monitor komputer agar dapat diamati reaksi yang terjadi selama proses pendeteksian berlangsung.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu rangkaian sensor suhu menggunakan sensor *thermoelectric cooler* untuk mendeteksi perubahan suhu baik panas maupun dingin yang mampu dimonitor secara langsung pada layar monitor komputer menggunakan peranti *mikrokontroller* dan bantuan *software* Microsoft Visual C#

1. *Thermo Electric Cooler (TEC)*

Thermoelectric Cooler atau biasa disingkat menjadi TEC atau disebut juga perangkat *Peltier*, adalah suatu bahan padat pemindah panas yang bekerja menggunakan efek *Peltier*. Efek *Peltier* adalah efek pemanasan atau pendinginan ketika suatu arus listrik melalui dua buah konduktor. Suatu tegangan diterapkan pada dua buah bahan material yang berbeda akan menyebabkan perbedaan suhu. Dengan perbedaan suhu tersebut, pendinginan *Peltier* akan menyebabkan panas berpindah dari satu ujung ke ujung lainnya. Kapasitas perpindahan panas dari pendinginan sebanding dengan arus listrik dan jumlah dari pasangan elemen tipe-n dan elemen tipe-p. (Flaxer,Eli. 2008.)



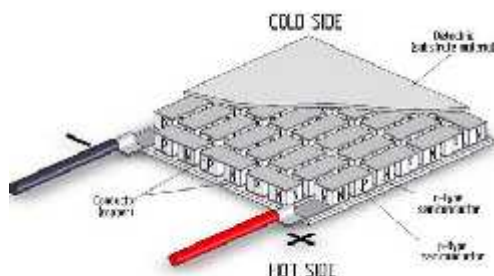
Gambar 1. *Thermoelectric Cooler (TEC)*
Sumber: Flaxer,Eli. 2008.

2. **Konstruksi *Thermo Electric Cooler***

Fenomena *Thermoelectric* pertama kali ditemukan oleh fisikawan Perancis dan meteorologi Jean Peltier (1785-1845) . Ide dasar dibalik efek *Peltier* adalah setiap kali

arus DC melewati sirkuit konduktor yang heterogen, panas akan dilepaskan atau diserap di persimpangan konduktor', dimana hal ini bergantung pada polaritas arus listrik. Perubahan panas yang dihasilkan sebanding dengan arus yang melewati konduktor.

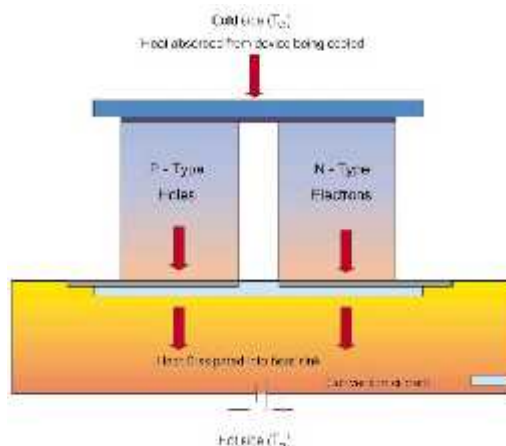
Dasar dari *Peltier* atau *Thermoelectric Cooler* adalah suatu *termokopel*, dimana terdiri dari elemen semikonduktor tipe-p dan tipe-n, atau pellets (partikel kecil biasanya dibuat dengan mengompresi bahan asli). Biasanya suatu *Thermoelectrical Cooler* terdiri dari *termokopel* yang dihubungkan kelistrikkannya secara seri dan berada di antara dua keping keramik Alumina. *Thermoelectric* umumnya dibungkus oleh keramik tipis yang berisikan batang-batang *Bismuth Telluride* di dalamnya. Jumlah *termokopel* dapat bervariasi mulai dari beberapa elemen hingga ratusan unit. Hal ini memungkinkan untuk membangun sebuah TEC dengan kapasitas pendinginan yang diinginkan mulai dari 1Watt hingga ratusan Watt.



Gambar 2. Struktur Thermo Electric Cooler (TEC)

Sumber: <http://www.kryotherm.ru/?tid=23>

Ketika arus DC bergerak melintasi pendingin *Peltier*, hal ini menyebabkan perbedaan suhu antara kedua sisi TEC. Akibatnya, satu sisi *thermoelectric cooler* pada sisi dingin akan didinginkan sementara sisi lainnya (sisi panas) secara bersamaan dipanaskan. Jika panas yang dihasilkan di sisi panas TEC secara efektif dihamburkan ke *heat sink* dan ke lingkungan sekitarnya, maka suhu di sisi pendingin TEC akan jauh lebih rendah dibandingkan dengan *ambien* hingga mencapai puluhan derajat. Kapasitas pendinginan TEC sebanding dengan arus yang melewatinya. Sisi dingin TEC yang akan dipanaskan dan sisi panas yang akan didinginkan jika polaritas TEC dibalik. (B. Huang and C. Duang).



Gambar 3. Perubahan Sistem dalam suatu Thermo Electric Cooler

Sumber: <http://www.electronics-cooling.com/1996/05/thermoelectric-thermal-regulation-systems/>

TEC memiliki perbedaan daya yang berbeda bergantung pada seberapa cepat sisi dingin dapat mendinginkan objek. Faktor lain yang lebih spesifik yaitu delta-T, yang merupakan perbedaan suhu maksimum antara kedua sisi.

Contoh TEC dengan delta-T sebesar 65° memiliki arti bahwa jika “sisipanas” adalah pada kondisi 50°derajat (dengan *heatsink*), maka temperatur minimum absolut yang dicapai pada sisi dingin adalah -15°. Jadi pendinginan pada sisi panas akan menyebabkan perubahan yang semakin dingin sisi dingin.

3. Mikrokontroler AT-Mega32

Mikrokontroler adalah suatu komponen semikonduktor yang didalamnya sudah terdapat suatu sistem mikroprocessor seperti ALU, ROM, RAM dan port I/O dan dibedakan menjadi dua jenis/tipe, yaitu:(WardanaLingga, 2006).

- a. Tipe CISC atau *Complex Instruction Set Computing*, yaitu tipe yang mempunyai banyak instruksi namun fasilitas internal secukupnya saja.
- b. Tipe RISC atau *Reduced Instruction Set Computing* yaitu tipe yang mempunyai banyak fasilitas internal namun jumlah instruksi lebih sedikit.

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur tipe RISC yang mempunyai instruksi hanya sekitar 118 dan sebagian instruksi dieksekusi dalam satu detik. Secara umum, *mikrokontroler* AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu keluarga *ATtiny*, keluarga *AT90Sxx*, keluarga *ATmega*, dan *AT86RFxx*. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama. *Mikrokontroler* AT-Mega32 merupakan salah satu jenis *mikrokontroler* dari keluarga ATMEL.

AVR ATMEGA 32 merupakan seri *mikrokontroler* CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. ATMEGA 32 mempunyai 32 register *general-purpose*, *timer/counter* fleksibel dengan mode *compare*, *interrupt* internal dan eksternal, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, dan *mode power saving*, ADC dan PWM internal. ATMEGA 32 juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang mengizinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI.

4. Pemrograman Berbasis Objek dengan Software Microsoft Visual C#

Visual C# 2010 Express Edition adalah IDE (*Integrated Development Environment*) atau *tools* untuk membuat, menjalankan, dan men-debug program yang ditulis menggunakan bahasa C#. Selain menggunakan IDE yang disediakan oleh Microsoft, dapat juga menggunakan *tools* yang lain misalnya SharpDevelop (yang merupakan *project open source* yang juga dapat diunduh secara gratis). Programmer dapat membuat program C# hanya dengan menggunakan editor teks biasa seperti *notepad*, tetapi membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses pengembangan karena tidak adanya *tools* bantuan untuk debugging dan fitur lain sebaik yang adapada IDE yang khusus seperti Visual C# 2010 Express atau *SharpDevelop*.

Dalam pembuatan aplikasi kali ini digunakan bahasa pemrograman Visual C# dikarenakan kemudahan dalam pembuatan aplikasi, serta kemudahan dalam pengoperasian aplikasi yang akan di buat.

Metodologi Penelitian

Waktu yang digunakan dalam penelitian ini dijadwalkan selama 4 bulan dari bulan April sampai Juli. Sedangkan tempat yang digunakan di Bengkel Proyek Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

Obyek penelitian adalah rangkaian sensor suhu yang dapat digunakan untuk mendeteksi suhu panas dan dingin menggunakan sensor *thermoelectric cooler* berbasis *mikrokontroler* dan *software* monitoringnya.

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan mengikuti model *Linier Sequential Model* (LSM) yang terdiri dari 5 tahapan yaitu tahapan analisis dan studi literatur, desain/perancangan, perakitan (*assembly-hardware*), pengkodean (*coding-software*), dan pengujian. Kegiatan yang dilakukan untuk setiap tahap dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahapan analisis dan studi literatur:

Pada tahapan ini peneliti akan melakukan analisa dan studi literatur mengenai karakteristik sensor *thermoelectric cooler*, teknik akuisisi data, teknik pembuatan prototipe PCB, dan pemrograman berorientasi objek. Peneliti mengumpulkan informasi penting baik berupa data primer maupun sekunder termasuk menganalisis kebutuhan komponen-komponen yang akan digunakan dalam penelitian serta menyusunnya sehingga menghasilkan acuan dalam mendesain sistem.

2. Tahap Desain/ Perancangan sistem

Pada tahapan ini, peneliti akan merancang perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan sistem. Desain perangkat keras meliputi desain rangkaian pengolah sinyal, desain rangkaian antar muka mikrokontroler. Desain perangkat lunak meliputi desain tampilan program monitoring dan desain cara kerja sistem.



Gambar 4. Rancangan Aliran Data Sinyal.

3. Tahap Perakitan perangkat keras dan Pengkodean perangkat lunak

Setelah desain selesai, akan dilakukan implementasi perangkat keras dan perangkat lunak. Pada perangkat keras dibuat rangkaian catu daya sistem, rangkaian pengolah sinyal dari sensor, rangkaian sistem minimum mikrokontroler, rangkaian konversi TTL ke RS232. Pada implementasi perangkat lunak dibuat tampilan program.

4. Tahap pengujian

Setelah tahapan implementasi perakitan perangkat keras dan perangkat lunak selesai selanjutnya dilakukan pengujian kinerja alat dan *troubleshooting*, hingga sistem bekerja sempurna seperti yang direncanakan

Jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi: Data-data yang berkaitan dengan nilai hasil pengujian *hardware*, dan data berupa nilai-nilai hasil pengujian *software* dengan teknik pengujian *black box testing* untuk mengetahui unjuk kerja program aplikasi dalam penelitian ini. Teknik pengumpulan data menggunakan pengukuran terhadap fungsi-fungsi *hardware* dan *software* sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan. Instrumen yang digunakan untuk mengambil data adalah instrumen pengujian dengan teknik *black box testing* dan instrumen pengukuran fungsionalitas sistem. Instrumen disusun mengacu pada kisi-kisi perancangan hasil sistem yang telah ditetapkan. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif yaitu mencoba memaparkan produk hasil rekayasa setelah diimplementasikan dalam bentuk *hardware* dan *software*, dan menguji tingkat kehandalan sistem untuk diujicobakan di lapangan.

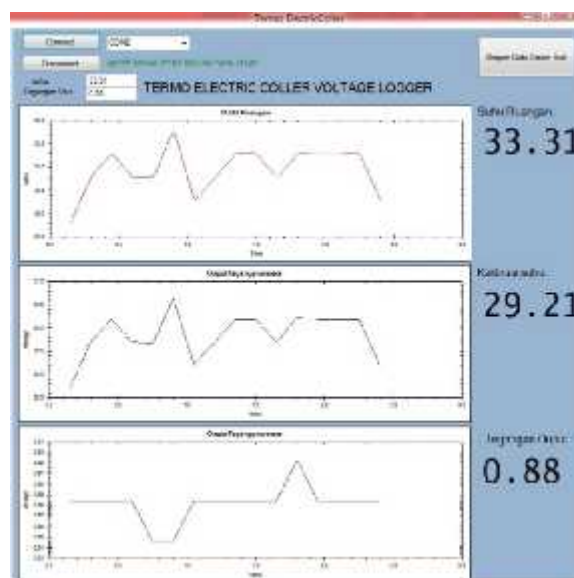
Hasil dan Pembahasan

Hasil rancangan yang telah dibuat dan diuji terdiri dari *hardware* rangkaian dan *software* tampilan *monitoring* sensor suhu menggunakan TEC dan pembandingnya yaitu LM35.



Gambar 1. Rangkaian Sensor Suhu Menggunakan TEC

Hasil pembuatan perangkat lunak *monitoring* suhu menggunakan bantuan *software* pemrograman C# ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan *Software* Sensor *Thermo Electric Cooler*.

1. Hasil Pengujian Unjuk Kerja Rangkaian *Thermoelectric Cooler*

Sebelum dilakukan pengujian unjuk kerja rangkaian, terlebih dahulu dilakukan proses kalibrasi pengukuran. Proses kalibrasi ini dilakukan dengan cara mencatat pembacaan nilai ADC dari rangkaian dengan acuan nilai suhu dari hasil pengamatan suhu menggunakan *thermometer*.

Tabel 4.1 Hasil Kalibrasi TEC

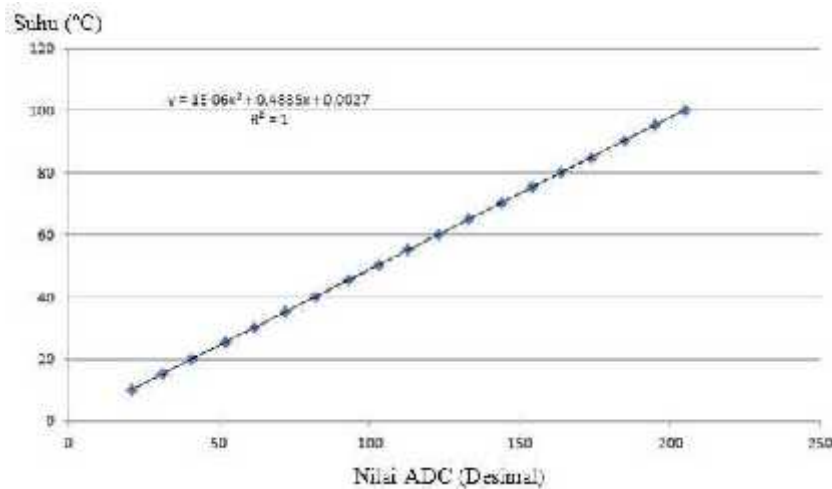
No	Suhu Acuan dari Thermometer (Celcius)	Tegangan TEC (Volt)	Nilai ADC (Desimal)
1	10	0,21	21
2	15	0,3	31
3	20	0,4	41
4	25	0,51	52
5	30	0,61	62
6	35	0,71	72
7	40	0,8	82
8	45	0,91	93
9	50	1,02	103
10	55	1,11	113
11	60	1,21	123
12	65	1,3	133
13	70	1,41	144
14	75	1,51	154
15	80	1,61	164
16	85	1,71	174
17	90	1,81	185
18	95	1,91	195
19	100	2,01	205

Dari hasil kalibrasi diolah menjadi persamaan regresi *polynomial* seperti ditunjukkan grafik pada Gambar 3.

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa



Gambar 3. Grafik Hasil Kalibrasi Nilai ADC terhadap Suhu sehingga diperoleh rumus sebagai berikut:

$$Y = 1.10^{-6}.x^2 + 0,4885.x + 0,0027 \quad (1)$$

Implementasi rumus tersebut yaitu:

$$Su u = 1.10^{-6}. \text{Nilai ADC}^2 + 0,4885 \text{ Nilai ADC} + 0,0027$$

Diperoleh hasil unjuk kerja rangkaian seperti yang tertuang dalam Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Unjuk Kerja Rangkaian TEC

No	Suhu Pembacaan Thermometer (Celcius)	Suhu Hasil Pembacaan TEC (Celcius)	Nilai BIT ADC (Desimal)	Selisih Pembacaan (Thermo-TEC)	Persentase Kesalahan
1	10	10,26	21	0,26	2,6
2	15	15,15	31	0,15	1
3	20	20,04	41	0,04	0,2
4	25	25,42	52	0,42	1,68
5	30	30,3	62	0,3	1
6	35	35,2	72	0,2	0,571428571
7	40	40	82	0	0
8	45	45,45	93	0,45	1
9	50	50,34	103	0,34	0,68
10	55	55,23	113	0,23	0,418181818
11	60	60,12	123	0,12	0,2
12	65	65	133	0	0
13	70	70,38	144	0,38	0,542857143
14	75	75,27	154	0,27	0,36
15	80	80,16	164	0,16	0,2
16	85	85,04	174	0,04	0,047058824
17	90	90,42	185	0,42	0,466666667
18	95	95,31	195	0,31	0,326315789
19	100	100,2	205	0,2	0,2

	Rata rata kesalahan	Rata-rata Persentase Kesalahan
	0,225789474	0,604868885

Berdasarkan data yang diperoleh terlihat bahwa rata-rata kesalahan pengukuran adalah sebesar 0,23° Celcius atau dalam persentase sebesar 0,6%.

2. Hasil Pengujian Unjuk Kerja *Software Monitoring Suhu Menggunakan TEC*

Software yang dibuat dalam penelitian ini diprogram menggunakan bahasa C# dengan tujuan mempermudah pembacaan data melalui *port* serial komputer sekaligus untuk *monitoring* suhu yang terdeteksi oleh sensor. Data diperoleh dari sebuah *mikrokontroller* yang mengirimkan data *output* sensor dan *output* tegangan dari sensor *Thermoelectric Cooler*.

Hasil pengujian *software* dapat menunjukkan bahwa suhu dari masing-masing sensor mampu diperlihatkan pada *software monitoring* sesuai dengan Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian *Software Monitoring*

No	Komponen Tampilan	Keterangan
1	Tampilan Pilihan Setting Koneksi dengan Komputer melalui konektor serial RS232	Ada
2	Tampilan Status Koneksi (Tersambung/Tidak Tersambung)	Ada
3	Tampilan Grafik Hasil Sensor Suhu Menggunakan TEC	Ada
4	Mampu Menampilkan Perubahan Grafik Hasil Pendeteksian Sensor Suhu Menggunakan TEC	Ya
5	Tampilan Grafik Hasil Sensor Suhu Menggunakan Sensor Pembanding (LM35)	Ada
6	Mampu Menampilkan Perubahan Grafik Hasil Pendeteksian Sensor Suhu Menggunakan TEC	Ya
7	Tampilan Grafik Tegangan Sensor Suhu TEC	Ada
8	Mampu Menampilkan Perubahan Grafik Tegangan Sensor Suhu TEC	Ya
9	Tampilan Nilai Suhu yang Terdeteksi Sensor TEC	Ada
10	Mampu Menampilkan Perubahan Nilai Suhu yang Terdeteksi Sensor TEC	Ya
11	Tampilan Nilai Tegangan dari Sensor TEC	Ada
12	Mampu Menampilkan Perubahan Tegangan dari Sensor TEC	Ya
13	Penyimpanan Data dari Hasil Pengukuran	Ada

Dari Tabel 3 terlihat bahwa tampilan program monitoring dapat telah dilengkapi dengan berbagai fungsi instrumentasi dan mampu memperlihatkan perilaku sensor dalam mengukur suhu dan perubahannya.

Kesimpulan

1. Sensor *Thermoelectric cooler* dapat digunakan sebagai *monitoring* suhu dengan menghubungkan output keluaran sensor pada rangkaian pengendali *mikrokontroller* dengan disertai rangkaian penguat tegangan serta keluaran data ditampilkan melalui komputer.

2. Berdasarkan hasil percobaan diperoleh bahwa rata-rata kesalahan pengukuran adalah sebesar $0,23^{\circ}$ Celcius atau dalam persentase sebesar 0,6% sehingga dalam pembacaan suhu diperoleh hasil $\pm 0,23^{\circ}$ Celcius dari nilai sebenarnya.
3. Tampilan monitoring pada komputer dapat menampilkan respon sensor TEC serta perubahan tegangan dan nilai suhu sehingga dapat diamati secara langsung melalui *software* monitoring. Perubahan suhu yang terukur maupun tegangan yang dihasilkan dapat diamati melalui *software* ini.

Daftar Pustaka

- B. Huang and C. Duang, 2000 “*System dynamic model and temperature control of a thermoelectric cooler,*” International Journal of Refrigeration, n. 23, pp. 197-207.
- Flaxer, Eli. 2008. “*Multi Channels PWM Controller for Thermoelectric Cooler Using a Programmable Logic Device and Lab-Windows CVI*”, Sensor & Transducers Journal Vol. 96, Issue 9, September 2008, pp. 93-103
- Heryanto, M. Ary dan Wisnu Adi P, , 2008 “*Pemrograman Bahasa C Untuk Mikrokontroler ATMEGA8535*”, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Wardana, Lingga. 2006 . “*Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega 8535*”.Yogyakarta: Andi.
- Sjachriyanto, Wawan. 2010 “*Teknik Pemrograman Delphi*”. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kadir, Abdul. , 2006 “*Dasar Pemrograman Delphi*”.Yogyakarta: Penerbit Andi.

Peningkatan Kompetensi Pada Mata Kuliah Praktik Kendali Terprogram Mahasiswa D3 Teknik Elektro FT UNY Berbantuan Software *Fluidsim***Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng.¹****Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd.²**Program Pendidikan Teknik Elektro - Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
E-mail : yuwono_indro76@mail.uny.ac.id**Abstrak**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kompetensi akademik mahasiswa pada mata kuliah Praktik Kendali Terprogram di jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta dengan berbantuan Software Fluidsim. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilakukan dengan beberapa siklus, pada siklus I dilakukan perencanaan tindakan, kemudian dilakukan tindakan, dievaluasi dan direfleksikan. Hasil dari refleksi pada siklus pertama, dijadikan acuan dalam merencanakan tindakan pada siklus ke II, kemudian dievaluasi dan direfleksikan kembali, hal tersebut dilakukan berulang beberapa siklus yang pada akhirnya akan ditemukan suatu sistem pembelajaran yang efektif guna peningkatan prestasi mahasiswa dengan berbantuan software tersebut. Hasil dari penerapan media bantu software Fluidsim menunjukkan bahwa Media software fluidsim sangat efektif digunakan pada mata kuliah praktik kendali terprogram di program studi D3 Teknik Elektro FT UNY. Hal tersebut terlihat dari peningkatan prestasi mahasiswa dari siklus pertama sebesar 67,91 Menjadi 80,27 pada siklus kedua. Penggunaan media software fluidsim memberikan dampak positif, terlihat dari komentar mahasiswa tentang penggunaan software ini dapat meningkatkan motivasi sebesar 26,45 atau 82,67 dalam skala 100. Skor rerata pada siklus kedua adalah 28,73 atau 89,77 dalam skala 100.

Keyword: Kompetensi, Software Fluidsim.

Pendahuluan

Mata kuliah Praktik Kendali Terprogram merupakan salah satu mata kuliah wajib bagi mahasiswa yang mengambil Konsentrasi Kendali Industri pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (PSTE) FT UNY, sebagaimana tertera dalam Kurikulum 2009. Setelah mengikuti perkuliahan Kendali Terprogram ini mahasiswa diharapkan mampu memahami, merencana, dan mengaplikasikan dasar-dasar pengendalian secara terprogram. Dengan demikian penyelenggaraan perkuliahan ini harus diupayakan sedemikian rupa sehingga mahasiswa dapat merasa tertarik dalam mengikuti perkuliahan ini. Materi kuliah Praktik Kendali Terprogram ini bertujuan untuk meletakkan dasar-dasar prinsip pengendalian di industri baik itu pemodelan sistem dan perancangannya sampai dengan aplikasi pengendaliannya. Aplikasi pengendalian yang

dilakukan hanya sebatas simulasi. Mata kuliah ini dilakukan dilaboratorium kendali otomatis dengan berbantuan peralatan pneumatik, elektropneumatik, dan PLC.

Alokasi waktu kuliah praktik Kendali Terprogram yaitu selama satu semester atau 16 kali pertemuan, dengan masing-masing pertemuan selama 200 menit. Setiap pelaksanaan perkuliahan, mahasiswa diberikan jobsheet, penjelasan awal dari masing-masing jobsheet, kemudian melakukan praktik sesuai tugas yang ada dalam jobsheet. Penilaian pemahaman mahasiswa terhadap materi kuliah praktik kendali terprogram dilakukan berdasarkan dari tugas individu, ujian tengah semester, dan ujian akhir semester. Pencapaian prestasi mahasiswa pada semester sebelumnya yaitu hanya sekitar 38,5% yang dapat memenuhi kelulusan dengan nilai di atas atau sama dengan B. Pada praktiknya, pencapaian kompetensi dari mahasiswa dirasakan masih kurang, terlihat dari seringnya mahasiswa mengikuti ujian ulang atau remedial pada mata kuliah tersebut. Kondisi yang sedemikian ini, menempatkan mata kuliah praktik kendali terprogram sebagai mata kuliah yang dianggap sulit bagi mahasiswa yang mengambil konsentrasi kendali industri. Kendala yang dihadapi mahasiswa dalam mengikuti mata kuliah ini adalah jumlah alokasi waktu yang sangat terbatas bagi masing-masing pokok bahasan. Oleh sebab itu perlu dicarikan alternatif media pembelajaran yang bisa digunakan secara mandiri diluar jam kuliah bagi mahasiswa yang dapat membantu pemahaman materi yang diberikan.

Software fluidsims adalah software simulasi yang dapat digunakan dengan komputer. Software ini merupakan simulasi perancangan pengendalian sistem berbasis pneumatik. Software ini dapat digunakan oleh mahasiswa secara mandiri guna meningkatkan kemampuan dalam perancangan sistem pengendalian berbasis pneumatik. Nampaknya media pembelajaran berupa software fluidsims ini dapat digunakan guna meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam perancangan sistem pengendalian berbasis pneumatik, namun dugaan ini perlu dibuktikan dengan penelitian.

A. Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah media pembelajaran fluidsims dapat diterapkan dalam mata kuliah Praktik Kendali Terprogram di program studi D3 Teknik Elektro FT UNY?
2. Sejauh manakah penerapan media pembelajaran berupa software fluidsims dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam mata kuliah Praktik Kendali Terprogram di program studi D3 Teknik Elektro FT UNY?

B. Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui bagaimanakah media pembelajaran fluidsims dapat diterapkan dalam Mata Kuliah Praktik Kendali Terprogram bagi mahasiswa program studi D3 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Mengetahui sejauh mana media pembelajaran berupa software fluidsims dapat meningkatkan tingkat pemahaman dan kompetensi mahasiswa Program Studi D3 Teknik Elektro FT UNY pada mata kuliah Praktik Kendali Terprogram.

C. Mata Kuliah Praktik Kendali Terprogram

Sesuai dengan silabi dan SAP yang dipakai untuk saat ini, substansi atau materi mata kuliah Praktik Kendali Terprogram terdiri dari: pneumatic, elektropneumatik, PLC dan microcontroller. Pneumatic meliputi perancangan dan pengaplikasian dari pengendalian langsung dan tidak langsung silinder kerja tunggal serta lilinder kerja ganda, gerakan resiprokal. Pnumatik ini digerakkan oleh udara bertekanan termasuk pengendaliannya.

Elektropneumatik meliputi perancangan dan pengaplikasian dari pengendalian langsung dan tidak langsung silinder kerja tunggal dan silinder kerja ganda, gerakan resiprokal. Elektropneumatik ini digerakkan oleh udara bertekanan dan sinyal listrik dc 24 volt sebagai sumber tegangannya. Sub pokok bahasan PLC (Programmable Logic Controller) meliputi pengenalan dasar-dasar pemrograman PLC, pemrograman logika, counter, timer dan beberapa simulasi system pengendalian di industri yang berbasis PLC. PLC yang digunakan pada mata kuliah ini diantaranya PLC Festo dan ABB.

Sub pokok bahasan microcontroller diantaranya meliputi pengenalan dasar-dasar pemrograman microcontroller, pemrograman aplikasi input dan output, aplikasi pemrograman scanning, timer dan counter

D. Media Pembelajaran

Media berawal dari bahasa Latin yang berarti perantara atau pengantar. Makna umumnya adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi. Istilah media ini sangat populer dikalangan komunikasi. Proses belajar mengajar pada dasarnya juga membutuhkan media karena juga termasuk proses komunikasi. Media yang digunakan sifatnya membantu dalam proses pembelajaran sehingga disebut media pembelajaran [2].

Media yang digunakan oleh dosen digunakan agar dapat membantu menjelaskan suatu masalah atau materi perkuliahan kepada mahasiswa, guna memudahkan dalam mahasiswa menerima dan memahami materi yang diberikan.

E. Software Fluidsim

Software fluidsim adalah media pembelajaran untuk simulasi dasar-dasar pneumatic dan dijalankan dengan microcoft windows. Software ini dapat juga dijalankan bersama dengan dengan modul training Festo Didactic GmbH \$ Co. KG. bagian utama dari software ini digabungkan dengan fungsi dan simulasi dengan CAD. Fluidsim ini juga dapat merencanakan system pneumatic secara realistic dan nyata baik secara fisik maupun performennya.

Pada intinya, software ini digunakan untuk menjabatani perbedaan yang terjadi antara peralatan yang dimiliki dengan keterbatasan waktu penggunaan peralatannya, sehingga software ini sangat cocok digunakan untuk media Bantu dalam pembelajaran pneumatic yaitu dengan merancang rangkaian pneumatic secara simulasi.

Bagian yang ada pada software fluidsim ini diantaranya: pembelajaran fluidsim dan visualisasi pemahaman pneumatic. Komponen-komponen pneumatic di jabarkan dengan keterangan tertulis, gambar dan animasi serta ilustrasi prinsip dasar kerjanya, percobaan dan simulasi video dan penjelasan system kerja serta komponen-komponen yang digunakan.

F. Pertanyaan penelitian

Berdasarkan uraian pada latar belakang dan kajian teori di atas, maka pertanyaan penelitian pada penelitian kali ini adalah:

1. Bagaimanakan penerapan media pembelajaran software fluidsims pada perkuliahan Praktik Kendali Terprogram program studi D3 Teknik Elektro, FT UNY?
2. Sejauhmana penerapan media pembelajaran software fluidsims dapat meningkatkan pemahaman dan kompetensi mahasiswa dalam mata kuliah Praktik Kendali Terprogram pada Program Studi D3 Teknik Elektro, FT UNY?

Metodologi Penelitian

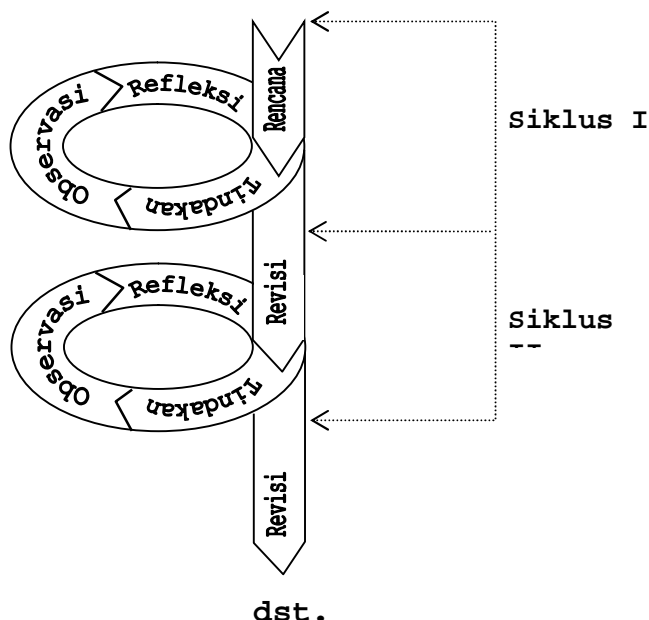
A. Metode Pengembangan Sistem Pembelajaran dan Implementasinya

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas multi siklus dengan model yang diadopsi dari Kemmis dan McTaggart (dalam Sudaryanto, 2004). Skema model penelitian tindakan kelas ini ditunjukkan pada Gambar 1.

Tindakan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tindakan Kelas Siklus I

Rencana pada siklus ini berupa persiapan pelaksanaan penelitian tindakan kelas, mencakup identifikasi masalah, penyusunan desain dan rencana, dan menyusun model indakan. Tindakan pada siklus ini adalah memberikan perlakuan tindakan kelas berupa penggunaan media pembelajaran berupa software fluidsims. Observasi pada siklus ini adalah melaksanakan monitoring selama memberikan pelakuan. Refleksi yang dilakukan adalah mengevaluasi hasil tindakan kelas yang telah dilakukan.



Gambar 1. Model Penelitian yang Digunakan

Tindakan Kelas Siklus II

Revisi pada siklus ini adalah melakukan perbaikan model tindakan yang diterapkan pada siklus I berdasarkan hasil refleksi pada siklus I. Tindakan pada siklus I

mungkin terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga hasil tindakan tidak optimal. Observasi adalah mengamati hasil pelakuan pada siklus II. Refleksi adalah mengevaluasi berdasarkan hasil tindakan yang telah dilakukan pada siklus II dilakukan.

Penelitian ini tidak harus berhenti sampai siklus II. Bila hasil tindakan belum optimal, tindakan akan diulang-ulang dengan penyempurnaan sedemikian sehingga diperoleh dampak yang optimal.

B. Prosedur Penelitian

1. Perencanaan

Berdasarkan dari identifikasi permasalahan, maka pada tahap perencanaan akan terdiri dari perencanaan dari pemilihan kelas, kemudian dilanjutkan dengan pemberian dasar pengetahuan tentang komponen-komponen pneumatik yang biasa digunakan, serta pengenalan simbol-simbol komponen pneumatik.

Kemudian akan dilanjutkan dengan pengenalan dari software fluidsims, bagaimana cara pengoperasiannya dan cara memanfaatkan dan menggunakan dalam mendesain perencanaan sistem kendali pneumatik. Kemudian akan diteruskan dengan pemberian beberapa tugas atau kasus yang diharuskan mereka selesaikan dengan bantuan software tersebut. Kemudian bila sudah selesai diamanti hasil dari desain masing-masing mahasiswa yang merupakan penyelesaian tugas atau kasus yang telah diberikan. Selanjutnya masing-masing hasil penyelesaian tersebut diberikan nilai. Selanjutnya mahasiswa diberikan angket guna mengetahui komentar tentang penggunaan software fluidsims serta mengetahui kesulitan-kesulitan dari penggunaan software tersebut. Hal ini dilakukan sebagai bentuk refleksi dari siklus sebelumnya menjadi masukan pada siklus selanjutnya.

2. Pelaksanaan Tindakan dan Observasi

Kemudian dilakukan pelaksanaan tindakan dari apa yang sudah direncanakan. Dalam pelaksanaan tindakan tersebut, tahapan-tahapan dalam perencanaan dilakukan dan direalisasikan. Selanjutnya, selama tindakan berlangsung juga dilakukan observasi oleh seorang kolaborator. Tujuan dari observasi ini adalah, untuk mengamati tentang kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan tindakan. Selain itu, observasi dilakukan guna mengetahui dampak tindakan terhadap proses, dan hasil data yang didapatkan melalui angket yang diberikan kepada mahasiswa.

3. Evaluasi dan Refleksi

Tahapan ini dilakukan analisis data yang diperoleh pada pelaksanaan tindakan. Selanjutnya dilihat tentang ketercapaian tujuan dari penggunaan software fluidsims. Bila belum dicapai tujuan yang diharapkan selanjutnya dilakukan perencanaan tindakan untuk siklus selanjutnya. Perencanaan tindakan tersebut juga memasukkan rekomendasi dan hasil evaluasi dari siklus yang sudah terlaksana.

C. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Data yang didapatkan berupa data kuantitatif yang selanjutnya akan dijabarkan dalam penjelasan deskriptif.

D. Indikator Kinerja

Indikator keberhasilan atas kinerja pada akhir penelitian ini adalah :

1. Meningkatnya kompetensi mahasiswa yang ditunjukkan dengan adanya perbaikan kompetensi pada praktik kendali terprogram dengan minimal 80% mahasiswa mendapatkan nilai lebih baik atau sama dengan B.
2. Meningkatnya motivasi belajar mahasiswa yang ditunjukkan dengan adanya skor atau nilai komentar positif tentang penggunaan media pembelajaran yang digunakan dalam mata kuliah Praktik Kendali Terprogram.

Pengukuran kompetensi mahasiswa pada penelitian ini dilakukan dengan melihat tiga aspek yaitu tingkat pemahaman atau aspek kognitif mahasiswa dalam penelitian ini diukur melalui tes, aspek psikomotorik atau ketrampilan menggunakan lembar penilaian praktik, dan aspek afektif menggunakan lembar observasi. Sedangkan peningkatan motivasi belajar yang disebabkan oleh penelitian tindakan ini diukur menggunakan angket.

Hasil Dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

1. Tahap Persiapan

Mata kuliah praktik kendali terprogram diberikan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro dilaksanakan pada hari senin dan kamis pada jam 07:00 wib sampai pukul 11:00 wib. Pengaturan jadwal telah ditentukan oleh pihak Program Studi dan dilaksanakan di laboratorium Otomasi, yang berada di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Sebagian besar mahasiswa yang mengikuti perkuliahan ini masih awam, dikarenakan sebagian besar mahasiswa yang berasal dari SMU yang tidak menerima dasar-dasar tentang materi tersebut, dan hanya sedikit mahasiswa yang berlatar belakang SMK. Mempertimbangkan kemampuan awal dari mahasiswa tersebut, maka tahapan awal dari perkuliahan ini mahasiswa diberikan kemampuan awal atau pengetahuan awal tentang materi perkuliahan.

Setelah dilakukan identifikasi selanjutnya mahasiswa diberikan pengetahuan dasar tentang sistem kendali menggunakan pneumatik dan simbol-simbol dari sistem yang digunakan. Setelah mahasiswa mengetahui tentang simbol-simbol pada sistem kendali pneumatik, selanjutnya mahasiswa dikenalkan tentang dasar perancangan pengendaliannya. Setelah mahasiswa paham, selanjutnya mahasiswa diberikan pengetahuan awal tentang software FluidSim. Cara mengoperasikan dan menggunakan software tersebut dalam desain kendali pneumatik. Hasil dari desain pengendalian tersebut, kemudian disimulasikan dengan menggunakan software fluidSim.

Tim peneliti setelah melihat dan berdasarkan kemampuan awal yang diberikan tentang software fluidsim, selanjutnya merencanakan tindakan yang akan dilakukan pada perkuliahan praktik kendali terprogram. Rencana tindakan dengan media software fluidsim yaitu diberikan beberapa jobsheet desain dan perencanaan sistem kendali berbasis pneumatik yang diselesaikan secara individu.

2. Siklus Pertama

Pada siklus pertama ini, menyelesaikan desain sistem pengendalian dengan pneumatik diantaranya untuk materi gerakan A+ B+ A- B-; A+ B- A- B+; A- B+ A+ B-; A- B- A+ B+. Masing-masing mahasiswa mencoba menyelesaikan desain dari

permasalahan tersebut dengan berbantuan software fluidsim. Setelah selesai dari masing-masing materi gerakan pneumatik yang diberikan, mahasiswa berusaha untuk melakukan instalasi dari desain tersebut, hingga dapat berjalan sesuai dengan gerakan yang direncanakan. Pada akhir pembelajaran mahasiswa menunjukkan hasil desain berbantu software fluidsim serta hasil instalasinya dan dicoba gerakannya. Bila belum sesuai kemudian dilakukan perbaikan dan diskusi dengan mahasiswa lainnya, guna mendapatkan solusi dari ketidak sesuaian desain dan instalasi pneumatik tersebut.

a. Dampak Tindakan

1) Prestasi Mahasiswa

Pada siklus pertama, prestasi mahasiswa yang didapatkan melalui nilai memiliki rata-rata 67,91, dengan sebaran nilai seperti gambar 2.



Gambar 2. Sebaran nilai siklus I

Prestasi mahasiswa masih berada di bawah 80, hanya beberapa mahasiswa memiliki nilai di atas. Setelah dilakukan penyusuran dengan cara tanya jawab, didapatkan bahwa masih banyak mahasiswa yang belum begitu memahami tentang dasar desain kendali pneumatik dan implementasinya dengan menggunakan software fluidsim serta instalasinya pada trainer.

2) Motivasi Belajar

Guna mengetahui motivasi mahasiswa, digunakan angket yang bertujuan mengetahui pengaruh media bantu software fluidsim terhadap motivasi mahasiswa. Angket tersebut terdiri dari 8 butir, yang masing-masing butir mempunyai alternatif jawaban dari 1 sampai 4. sehingga skala pengukuran dari angket pengaruh media terhadap motivasi adalah antara 8 sampai 32. Analisis pada siklus pertama tentang pengaruh media yang digunakan terhadap motivasi mahasiswa memperoleh rerata skor 26,45 atau dalam skala 100 reratanya 82,57.

Pada penelitian ini, hasil pengukuran pengaruh media yang digunakan terhadap motivasi mahasiswa dibagi menjadi 4 kategori. Skala yang digunakan pada sepertempat bagian pertama disebut "Rendah". Seperempat bagian kedua pada skala disebut "Agak

Rendah". Seperempat pada bagian skala yang ketiga disebut "Agak Tinggi" dan sepertempat bagian dari skala yang keempat disebut "Tinggi".

Pengaruh yang dihasilkan dari penggunaan media bantu terhadap motivasi belajar mahasiswa berpendapat sebanyak 64% atau 7 mahasiswa memiliki pengaruh "Tinggi" dan 36% atau 4 mahasiswa memiliki pengaruh "Agak Tinggi" serta tidak ada mahasiswa yang menilai pengaruh media yang digunakan "Rendah". Kedisiplinan mahasiswa juga mendapatkan pengaruh dari alat bantu media tersebut. Sebanyak 2 mahasiswa atau 18% berpendapat media tersebut memberikan pengaruh yang "Tinggi" terhadap kedisiplinan, 64% atau 7 mahasiswa memberikan pengaruh yang "Agak Tinggi", serta 2 mahasiswa atau 18% memberikan pengaruh "Agak Rendah" dan 0% atau tidak ada mahasiswa yang memberi pengaruh "Rendah".

Pengaruh penggunaan media terhadap konsentrasi pada materi perkuliahan, sebanyak 5 mahasiswa atau 45% berpendapat "Tinggi", 5 mahasiswa atau 45% juga berpendapat "Agak Tinggi", dan 1 mahasiswa atau 9% berpendapat "Agak Rendah". Pengaruh penggunaan media terhadap keinginan mendalami materi perkuliahan dengan mempelajari literatur terkait, sebanyak 4 mahasiswa atau 36% berpendapat "Tinggi", 6 mahasiswa atau 55% berpendapat "Agak Tinggi" serta 1 mahasiswa atau 9% berpendapat "Agak Rendah".

Pengaruh penggunaan media software fluidsims ini terhadap keinginan memperoleh nilai yang baik pada perkuliahan ini, 8 mahasiswa atau 73% berpendapat memiliki keinginan yang "Tinggi" sedangkan 3 mahasiswa atau 27% memiliki keinginan "Agak Tinggi". Pengaruh media yang digunakan terhadap belajar kelompok mahasiswa, 7 mahasiswa atau 64% berpendapat "Tinggi" dan 4 mahasiswa atau 36% berpendapat "Agak Tinggi".

Pengaruh penggunaan media software fluidsims terhadap untuk menerapkan materi perkuliahan pada kehidupan sehari-hari, 1 mahasiswa atau 9% berpendapat "Tinggi", 4 mahasiswa atau 36% berpendapat "Agak Tinggi" dan 6 mahasiswa atau 55% berpendapat "Agak Rendah". Adapaun pengaruh media yang digunakan terhadap usaha menerapkan materi perkuliahan yang didapatkan guna memecahkan masalah pada dunia kerja, 3 mahasiswa atau 27% berpendapat "Tinggi" dan 8 mahasiswa atau 37% berpendapat "Agak Tinggi".

3) **Komentar Tentang Media**

Komentar mahasiswa tentang penggunaan media software fluidsims ini, diperoleh dari angket yang terdiri dari 4 butir. Masing-masing butir memiliki alternatif jawaban atau penilaian dai 1 sampai 4. skala pengukuran yang didapatkan dari komentar tentang media yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 sampai 16. Analisis deskriptif pada siklus pertama tentang pengaruh media bantu software fluidsims memperoleh rerata =12,09 atau 76,66 dalam skala 100.

b. Refleksi dan Evaluasi

Refleksi dari tindakan yang dilakukan pada siklus I oleh tim peneliti dilakukan bersama. Uasi terhadap peningkatan prestasi belajar mahasiswa. Dari hasil wawancara dan prestasi belajar mahasiswa, didapatkan bahwa sebagian mahasiswa masih bingung dan belum terlalu memahami tentang desain pengendalian pneumatik dan pembuatan

desain dengan bantuan software fluidsim yang pada akhirnya mahasiswa juga belum bisa menyelesaikan instalasi pneumatik pada trainer yang ada.

3. Siklus Kedua

Pada siklus kedua, menyelesaikan desain sistem pengendalian dengan pneumatik diantaranya untuk materi gerakan A+ B+ B- A-; A+ B- B+ A-; A- B+ B- A+; A- B- B+ A+. Masing-masing mahasiswa mencoba menyelesaikan desain dari permasalahan tersebut dengan berbantuan software fluidsim. Setelah selesai dari masing-masing materi gerakan pneumatik yang diberikan, mahasiswa berusaha untuk melakukan instalasi dari desain tersebut, hingga dapat berjalan sesuai dengan gerakan yang direncanakan. Pada akhir pembelajaran mahasiswa menunjukkan hasil desain berbantu software fluidsim serta hasil instalasinya dan dicoba gerakannya. Bila belum sesuai kemudian dilakukan perbaikan dan diskusi dengan mahasiswa lainnya, guna mendapatkan solusi dari ketidaksesuaian desain dan instalasi pneumatik tersebut. Sesuai dengan refleksi pada siklus pertama, maka pemahaman tentang desain pengendalian pada pneumatik berbantuan software fluidsim semakin ditingkatkan. Hal tersebut dengan memberikan pemahaman yang lebih tentang penggunaan software tersebut, serta langkah-langkah dalam mendesain siklus kerjanya.

a. Dampak Tindakan

1) Prestasi mahasiswa

Pada siklus kedua, prestasi mahasiswa yang didapatkan melalui nilai memiliki rata-rata 80,27 dengan sebaran nilai seperti gambar 3.



Gambar 3. Sebaran nilai siklus II

Prestasi mahasiswa sudah berada di atas 80, dan hanya 2 mahasiswa yang masih mendapatkan nilai dibawah B. Hal tersebut terjadi dikarenakan sebagian besar mahasiswa sudah merasakan bahwa program fluidsim yang digunakan sangat dapat membantu dalam mendesain pengendalian berbasis pneumatik. Hasil desain tersebut juga sangat membantu dalam instalasi pengendalian dengan pneumatik pada trainer yang ada di laboratorium otomasi.

2) Motivasi Belajar

Guna mengetahui motivasi mahasiswa, digunakan angket yang bertujuan mengetahui pengaruh media bantu software fluidsims terhadap motivasi mahasiswa. Angket tersebut terdiri dari 8 butir, yang masing-masing butir mempunyai alternatif jawaban dari 1 sampai 4. sehingga skala pengukuran dari angket pengaruh media terhadap motivasi adalah antara 8 sampai 32. Analisis pada siklus pertama tentang pengaruh media yang digunakan terhadap motivasi mahasiswa memperoleh rerata skor 28,73 atau dalam skala 100 reratanya 89,77.

Pada penelitian ini, hasil pengukuran pengaruh media yang digunakan terhadap motivasi mahasiswa dibagi menjadi 4 kategori. Skala yang digunakan pada sepertempat bagian pertama disebut "Rendah". Seperempat bagian kedua pada skala disebut "Agak Rendah". Seperempat pada bagian skala yang ketiga disebut "Agak Tinggi" dan sepertempat bagian dari skala yang keempat disebut "Tinggi".

Pengaruh yang dihasilkan dari penggunaan media bantu terhadap motivasi belajar mahasiswa berpendapat sebanyak 64% atau 7 mahasiswa memiliki pengaruh "Tinggi" dan 36% atau 4 mahasiswa memiliki pengaruh "Agak Tinggi". Kedisiplinan mahasiswa juga mendapatkan pengaruh dari alat bantu media tersebut. Sebanyak 8 mahasiswa atau 73% berpendapat media tersebut memberikan pengaruh yang "Tinggi" terhadap kedisiplinan, 27% atau 3 mahasiswa memberikan pengaruh yang "Agak Tinggi".

Pengaruh penggunaan media terhadap konsentrasi pada materi perkuliahan, sebanyak 7 mahasiswa atau 64% berpendapat "Tinggi", 4 mahasiswa atau 36% juga berpendapat "Agak Tinggi". Pengaruh penggunaan media terhadap keinginan mendalami materi perkuliahan dengan mempelajari literatur terkait, sebanyak 6 mahasiswa atau 55% berpendapat "Tinggi", 5 mahasiswa atau 45% berpendapat "Agak Tinggi".

Pengaruh penggunaan media software fluidsims ini terhadap keinginan memperoleh nilai yang baik pada perkuliahan ini, 6 mahasiswa atau 55% berpendapat memiliki keinginan yang "Tinggi" sedangkan 5 mahasiswa atau 45% memiliki keinginan "Agak Tinggi". Pengaruh media yang digunakan terhadap belajar kelompok mahasiswa, 9 mahasiswa atau 82% berpendapat "Tinggi" dan 2 mahasiswa atau 18% berpendapat "Agak Tinggi". Pengaruh penggunaan media software fluidsims terhadap untuk menerapkan materi perkuliahan pada kehidupan sehari-hari, 4 mahasiswa atau 36% berpendapat "Tinggi", 7 mahasiswa atau 64% berpendapat "Agak Tinggi". Adapun pengaruh media yang digunakan terhadap usaha menerapkan materi perkuliahan yang didapatkan guna memecahkan masalah pada dunia kerja, 5 mahasiswa atau 45% berpendapat "Tinggi" dan 6 mahasiswa atau 55% berpendapat "Agak Tinggi".

3) Komentar Tentang Media

Komentar mahasiswa tentang penggunaan media software fluidsims ini, diperoleh dari angket yang terdiri dari 4 butir. Masing-masing butir memiliki alternatif jawaban atau penilaian dari 1 sampai 4. skala pengukuran yang didapatkan dari komentar tentang media yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 sampai 16. Analisis deskriptif pada siklus pertama tentang pengaruh media bantu software fluidsims memperoleh rerata =12,91 atau 81 dalam skala 100.

B. Pembahasan

Sebagaimana diuraikan di atas, dari dua siklus tindakan yang telah dilakukan penggunaan media bantu software fluidsims pada pembelajaran praktik kendali

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

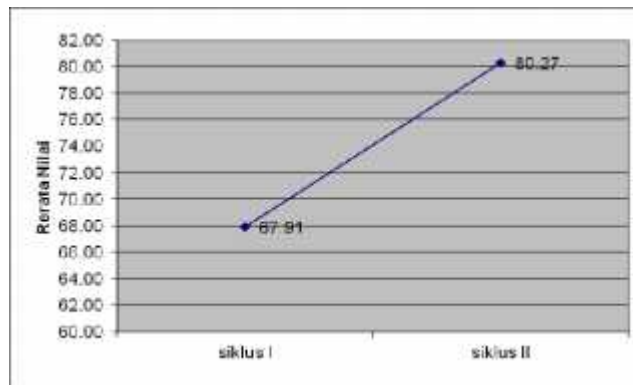
Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

terprogram berjalan dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan tingkat pemahaman mahasiswa yang meningkat. Mengenai dampak tindakan penggunaan media bantu software fluidsims pada peningkatan prestasi mahasiswa, dari hasil tes pada siklus pertama sampai dengan kedua menunjukkan bahwa rerata nilai yang dicapai oleh mahasiswa pada siklus pertama hingga kedua meningkat.

Tabel 1. Rerata nilai tiap siklus

No.	Siklus	Rerata Nilai
1	Siklus I	67,91
2	Siklus II	80,27

Bila rerata nilai tiap siklus digambarkan dengan diagram garis, maka terlihat sebagai berikut.



Gambar 4. Rerata nilai tiap siklus

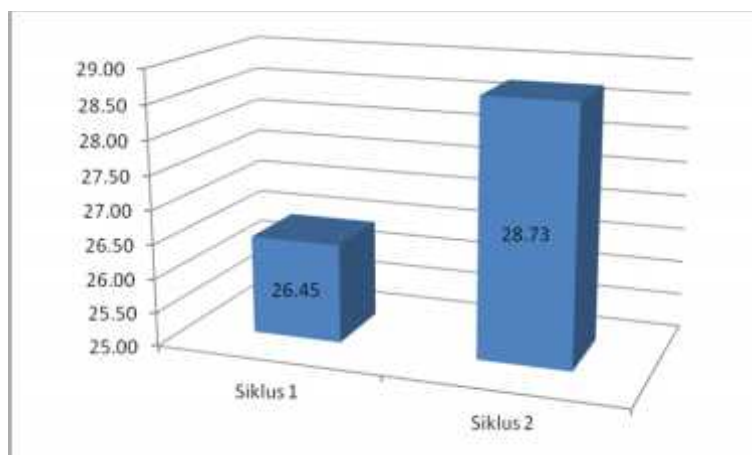
Mengenai dampak tindakan penggunaan media software fluidsims pada motivasi mahasiswa, perkembangannya selama siklus penelitian ditunjukkan pada Gambar 5. Berdasarkan Gambar 5 terlihat bahwa mahasiswa mengalami peningkatan motivasi dari siklus pertama ke siklus kedua.

Pada siklus pertama skor rerata pengaruh metode pada motivasi adalah 26,45 atau 82,67 dalam skala 100. Skor rerata pada siklus kedua adalah 28,73 atau 89,77 dalam skala 100. Nampaknya ada kecenderungan mahasiswa senang pada media yang dianggap baru. Begitu media yang dipakai berulang-ulang, pengaruhnya pada motivasi belajar bertambah.

Tabel 2. Pengaruh Media terhadap motivasi

No.	Siklus	Rerata skor
1	Siklus I	26,45
2	Siklus II	28,77

Pengaruh media software fluidsims terhadap motivasi digambarkan dalam diagram batang sebagai berikut.



Gambar 5. Pengaruh media fluidsim terhadap Motivasi

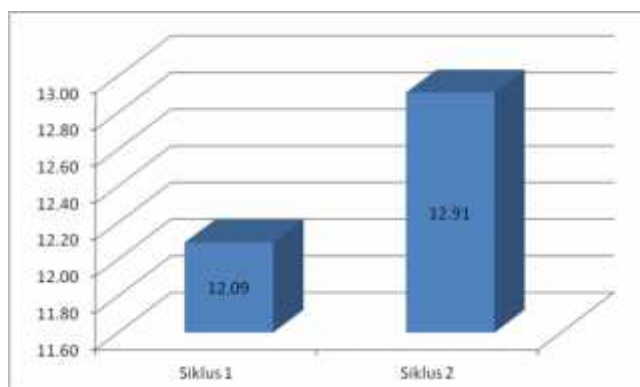
Mengenai komentar tentang media software fluidsim yang digunakan dalam penelitian ini, selama dua siklus penelitian ditunjukkan dalam Gambar 6. Terlihat pada Gambar 6 bahwa komentar tentang media software yang digunakan dalam penelitian ini mengalami peningkatan dari siklus pertama ke siklus kedua.

Pada siklus pertama rerata komentar mahasiswa terhadap metode yang digunakan 12,09 atau 76 dalam skala sampai 100. Pada siklus kedua, rerata skor komentar tersebut naik menjadi 12,91 atau 81 dalam skala sampai 100. Nampaknya ada kecenderungan mahasiswa senang pada media software fluidsim yang dianggap baru juga terlihat dari Gambar 6. Begitu media software tersebut diulang penggunaannya, komentar tentang metode yang digunakan juga bertambah sebagai tanda besarnya ketertarikan mahasiswa pada materi dan media software yang digunakan.

Tabel 3. Komentar tentang Media yang Digunakan

No.	Siklus	Rerata skor
1	Siklus I	12,09
2	Siklus II	12,91

Komentar tentang metode yang digunakan digambarkan dalam diagram batang sebagai berikut.



Gambar 6. Komentar tentang Media yang Digunakan

Kesimpulan Dan Saran

A. Kesimpulan

1. Media software fluidsims sangat efektif digunakan pada mata kuliah praktik kendali terprogram di program studi D3 Teknik Elektro FT UNY. Hal tersebut terlihat dari peningkatan prestasi mahasiswa dari siklus pertama dan siklus kedua.
2. Penggunaan media software fluidsims memberikan dampak positif, terlihat dari komentar mahasiswa tentang penggunaan software ini dapat meningkatkan motivasi sebesar 26,45 atau 82,67 dalam skala 100. Skor rerata pada siklus kedua adalah 28,73 atau 89,77 dalam skala 100.

B. Saran

1. Perlu dilakukan usaha terus-menerus, baik ada dana penelitian atau tidak, untuk menemukan kolaborasi metode yang efektif dengan media software fluidsims ini agar dapat meningkatkan pemahaman materi dan prestasi mahasiswa dalam mata kuliah praktik kendali terprogram di program studi D3 Teknik Elektro FT UNY.

Daftar Pustaka

- [1] www.festo.com/didactic. c 3.6 Pneumatic. diambil tanggal 19 April 2006.
- [2] Hariyanto, D. (2005). Pengembangan e-Learning berbasis multimedia sebagai media pembelajaran via internet. Jurnal Edukasi Elektro, Vol. 1, Januari 2005.

Pengembangan Sistem Telemetri Antara *Payload* Roket dan *Ground Segment*

Didik Hariyanto¹⁾, Sigit Yatmono²⁾, Ariadie Chandra Nugraha³⁾
^{1,2,3)}Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

¹⁾didik_hr@staff.uny.ac.id, ²⁾s161ty@gmail.com, ³⁾ariadie@gmail.com

Abstrak

Sistem yang dibuat berupa hardware dan software yang dapat digunakan untuk melakukan proses telemetri payload roket berupa data percepatan (*acceleration*), data orientasi gerak (*orientation*), dan data gambar (*image*). Proses telemetri dengan menggunakan media radio RF. Pengembangan sistem berdasarkan metode rancang bangun hardware dan software. Dimana tahap awal yang dilakukan adalah analisis, yang terdiri dari analisis kebutuhan pemakai, analisis kerja dan analisis teknologi. Tahap selanjutnya adalah perancangan atau desain yang meliputi desain blok diagram, desain rangkaian elektronik dan desain diagram alir program (*flowchart*). Setelah itu dilakukan tahap menterjemahkan modul-modul hasil desain dengan menggunakan bahasa pemrograman ke dalam bentuk aplikasi atau biasa disebut *coding/implementation*. Tahap terakhir adalah pengujian sistem dengan menggunakan sistem pengujian *Black Box Testing*. Hasil pengujian pada sistem menunjukkan bahwa: 1) sistem masih mampu melakukan proses telemetri data *accelerometer* dan *gyroscope* pada jarak maksimum 30 m tanpa ada penghalang (*line of sight*), 2) sistem masih mampu melakukan proses telemetri data *accelerometer* dan *gyroscope* pada jarak maksimum 20 m dengan penghalang (*with obstacles*), 3) sistem masih mampu melakukan proses telemetri data gambar pada jarak maksimum 30 m tanpa ada penghalang (*line of sight*), 4) sistem masih mampu melakukan proses telemetri data gambar pada jarak maksimum 20 m dengan penghalang (*with obstacles*).

Kata kunci: *telemetri, payload roket, accelerometer, gyroscope*

Pendahuluan

Perkembangan teknologi sudah sedemikian pesatnya, bahkan merambah sampai di bidang telemetri atau pengukuran/pengindraan yang dilakukan pada jarak yang jauh. Sistem telemetri dibuat agar upaya pengukuran/pengindraan tetap dapat dilakukan pada jarak yang jauh mengingat bila dilakukan pada jarak yang dekat, hal itu sulit untuk dilakukan dikarenakan berbagai alasan, diantaranya adalah tempat yang akan diukur pada lingkungan yang berbahaya, misal: terdapat gas beracun, daerah rawan bencana, tempat pengukuran/pengindraan melalui udara atau di dalam laut. Telemetri dilakukan dengan tujuan untuk memudahkan dalam pengambilan data, meminimalisir faktor kecelakaan, lebih ekonomis, dll.

Kata telemetri berasal dari akar bahasa Yunani *tele* = jarak jauh, dan *metron* = pengukuran. Sistem yang membutuhkan instruksi atau data yang dikirim kepada mereka untuk mengoperasikan membutuhkan lawan dari telemetri, telekomando. Telemetri merujuk pada komunikasi nirkabel (contohnya menggunakan sistem radio untuk mengimplementasikan hubungan data), tapi juga dapat merujuk pada data yang dikirimkan melalui media lain, seperti telepon atau jaringan komputer atau melalui sebuah kabel optik atau ketika membuat robot kita dapat menggunakan satu kabel.

Salah satu upaya yang sangat bermanfaat dalam bidang telemetri adalah pada bidang pengindraan lewat udara yang dalam hal ini menggunakan media roket. Roket merupakan salah satu wahana dirgantara yang memiliki makna strategis. Wahana ini mampu digunakan untuk melaksanakan misi perdamaian maupun pertahanan, misalnya sebagai Roket Peluncur Satelit (RPS), roket penelitian cuaca, roket kendali, roket balistik dari : darat ke darat, darat ke udara dan udara ke udara. Dengan kata lain, roket juga bisa berfungsi sebagai peralatan untuk menjaga kedaulatan dan meningkatkan martabat bangsa, baik di darat, laut maupun di udara sampai dengan antariksa. Oleh karena itu, negara yang menguasai kemandirian teknologi peroketan dengan baik, akan disegani oleh negara-negara lain di seluruh dunia.

Indonesia sebagai negara besar dan luas sudah sepatutnya dapat meraih kemandirian yang berkelanjutan dalam penguasaan teknologi roket. Oleh sebab itu diperlukan upaya yang terus menerus untuk mewujudkan kemandirian ini, salah satunya melalui usaha menumbuh kembangkan rasa cinta teknologi dirgantara, khususnya teknologi peroketan sejak dini, yakni dengan mengadakan Kompetisi Muatan Roket Indonesia tingkat perguruan tinggi (KOMURINDO) setiap tahun sebagai sarana pendidikan dan menarik minat, sekaligus untuk menyiapkan bibit unggul tenaga ahli peroketan.

Kompetisi Muatan Roket Indonesia adalah sebuah kompetisi yang digunakan untuk menumbuh-kembangkan minat mahasiswa dalam hal telemetri atau *monitoring* jarak jauh. Komponen-komponen *monitoring* yang diatur dan disyaratkan dalam *Rule Book* KOMURINDO adalah *attitude monitoring* yang terdiri dari 1) sensor percepatan dengan menggunakan perangkat *accelerometer*, 2) sensor orientasi gerak dengan menggunakan perangkat *gyroscope*, dan 3) sensor pengindraan citra/gambar dengan menggunakan perangkat kamera digital. Ketiga komponen sensor tersebut digunakan sebagai dasar acuan untuk prosedur *homing*, yaitu prosedur untuk mengembalikan perangkat pada tempat peluncuran (*ground segment*). *Ground Segment* juga digunakan sebagai tempat untuk memonitor atau menyajikan data-data hasil telemetri ketiga sensor tersebut pada layar *display* komputer.

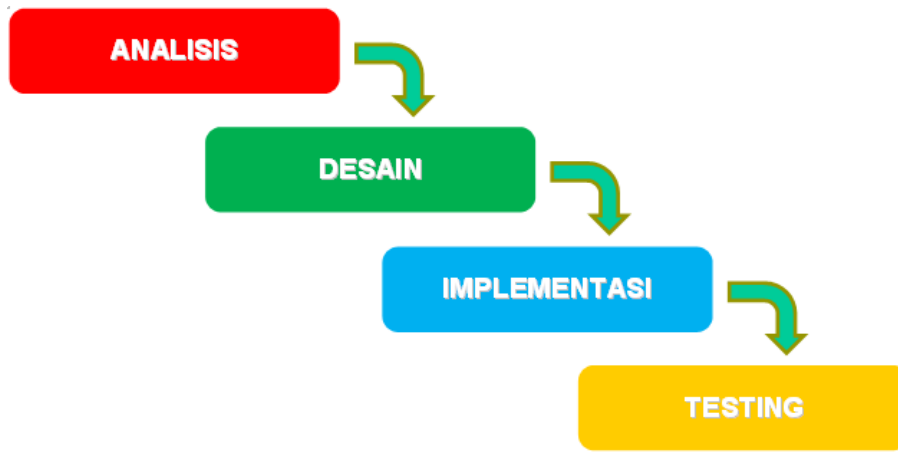
Di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, terdapat satu mata kuliah yang mempunyai kaitan yang cukup erat pada proses telemetri data dari sensor-sensor yang disebutkan di atas. Mata kuliah Komunikasi Data mengajarkan kepada mahasiswa bagaimana sebuah proses komunikasi data dapat terjadi dari sebuah perangkat sensor yang kemudian ditangkap oleh sebuah komputer. Proses telemetri dari ketiga sensor tersebut di atas bisa digunakan sebagai modul praktikum tambahan untuk menambah wawasan yang cukup lengkap pada mata kuliah Komunikasi Data.

Berdasarkan pada uraian di atas, proses telemetri pada payload roket yang berupa data akselerasi, orientasi, dan data gambar menjadi hal yang sangat penting untuk dikembangkan. Proses pengembangan sistem tersebut dapat digunakan sebagai

modul praktikum pada mata kuliah yang terkait, yang lebih tepatnya pada mata kuliah Komunikasi Data.

Pengembangan Sistem

Pengembangan aplikasi dengan menggunakan metode rancang bangun (*research and development*) (Pressman : 2002). Adapun tahapan yang dilalui dapat digambarkan dalam blok diagram berikut:

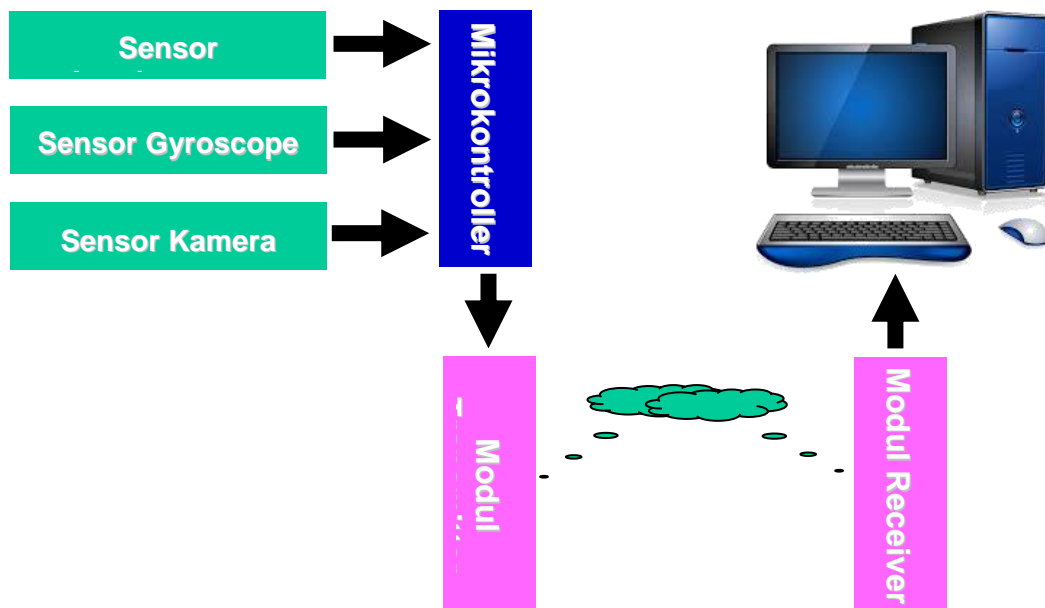


Gambar 1. Metode Rancang Bangun

1. Blok Diagram Sistem

Sistem yang dibangun merupakan aplikasi *software* dan *hardware* yang mampu melakukan proses telemetri *payload* roket berupa data percepatan, data orientasi gerak, dan data gambar.

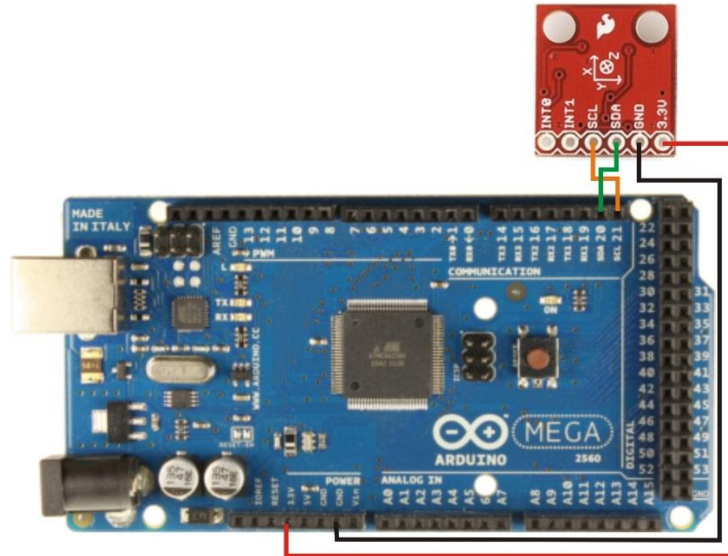
Adapun blok diagram sistem adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

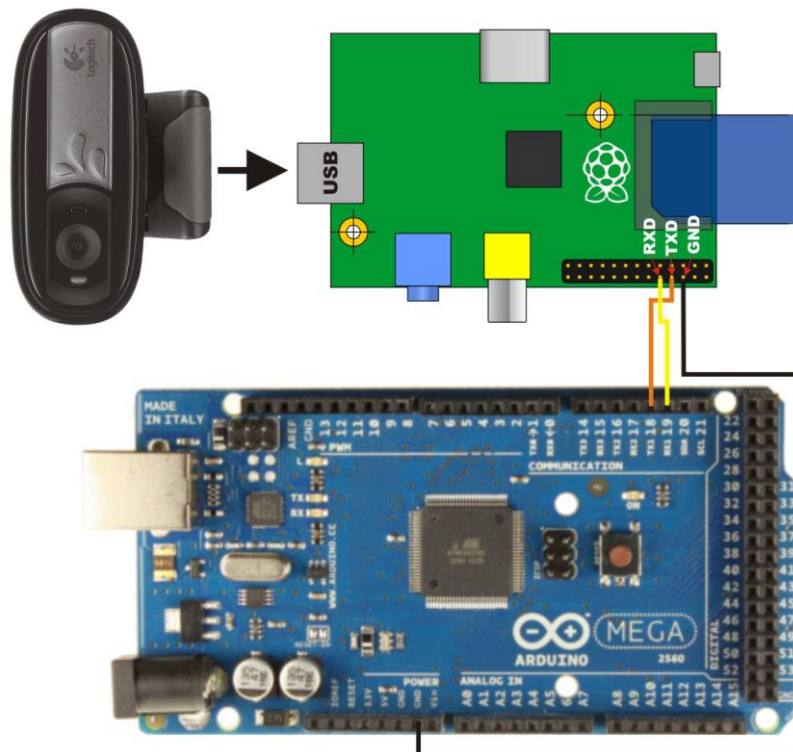
2. Desain Rangkaian Elektronik

a. Rangkaian Sensor Accelerometer dan Gyroscope



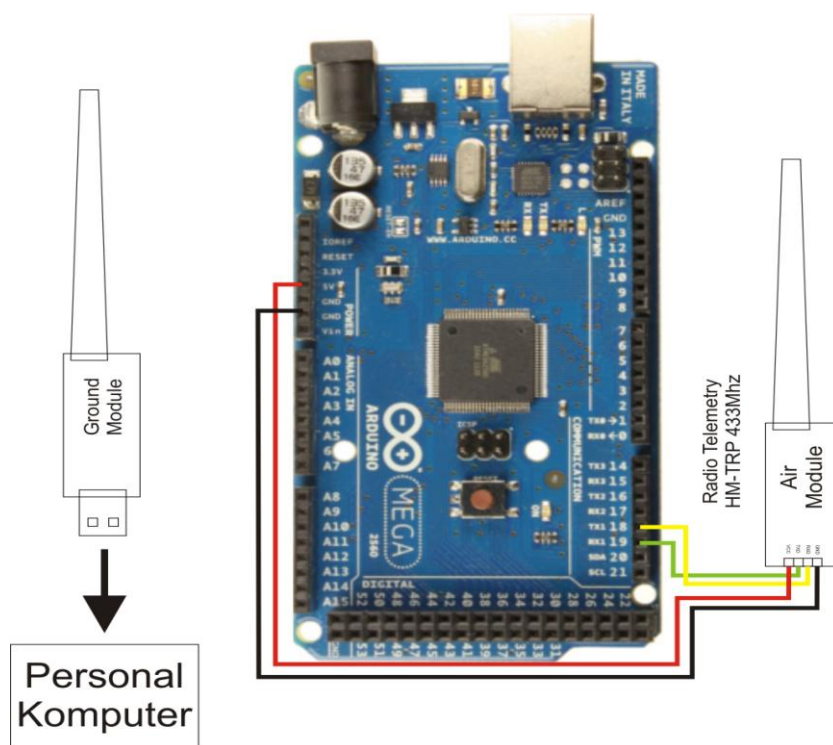
Gambar 3. Pengkabelan Sensor Accelerometer dan Gyroscope terhadap Arduino

b. Rangkaian Sensor Kamera



Gambar 4. Pengkabelan Kamera dan Raspberry terhadap Arduino

c. Rangkaian Radio Transmitter dan Receiver



Gambar 5. Pengkabelan Radio Tx-Rx terhadap Arduino

Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Pengujian

Teknik pengujian yang digunakan teknik pengujian *black box testing* dan pengujian fungsionalitas sistem. Hasil pengujian bisa dilihat pada tabel-tabel berikut:

Tabel 1. Tabel Pengukuran Tegangan *Power Supply*

Variabel Pengujian	Hasil Perhitungan (Volt)	Hasil Pengukuran (Volt)	Prosentase Selisih (%)
Tegangan Jala-Jala	220	210	4,5
Tegangan output adaptor	12	11	8,3
Tegangan output IC regulator 7805	5	5	0

Tabel 2. Tabel Pengujian Fungsionalitas Sistem

Variabel Pengujian	Hasil Diharapkan	Hasil Pengamatan	Keterangan
Saklar Power pada posisi ON, indikator sistem menyala	Sistem ON	Sistem ON	Sesuai
Saklar Power pada posisi OFF, indikator sistem padam	Sistem OFF	Sistem OFF	Sesuai

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

Setting port komunikasi di komputer	Port terpilih	Port terpilih	Sesuai
Tombol Koneksi posisi ON, terjadi koneksi	Koneksi ON	Koneksi ON	Sesuai
Tombol Koneksi posisi OFF, koneksi terputus	Koneksi OFF	Koneksi OFF	Sesuai
Tombol Get Data posisi ON, data terkirim	Data terkirim	Data terkirim	Sesuai
Tombol Get Data posisi OFF, data tidak terkirim	Data tidak terkirim	Data tidak terkirim	Sesuai
Data accelerometer terkirim dan diterima oleh komputer	Data accelerometer tampil di monitor	Data accelerometer tampil di monitor	Sesuai
Data accelerometer ditampilkan dalam bentuk grafik di layar komputer	Data accelerometer tampil dalam bentuk grafik	Data accelerometer tampil dalam bentuk grafik	Sesuai
Data gyroscope terkirim dan diterima oleh komputer	Data gyroscope tampil di monitor	Data gyroscope tampil di monitor	Sesuai
Data gyroscope ditampilkan dalam bentuk grafik di layar komputer	Data gyroscope tampil dalam bentuk grafik	Data gyroscope tampil dalam bentuk grafik	Sesuai
Data gambar terkirim dan diterima oleh komputer	Data gambar tampil di monitor	Data gambar tampil di monitor	Sesuai
Data gambar ditampilkan di layar komputer	Data gambar tampil dalam bentuk image	Data gambar tampil dalam bentuk image	Sesuai

Tabel 3. Tabel Pengukuran Jarak Telemetri tanpa ada Halangan (*line of sight*) untuk Sensor Accelerometer dan Gyroscope

Jarak antara Transmitter dan Receiver (meter)	Data Terkirim	Data Diterima	Keterangan
1	100%	100%	Baik
2	100%	100%	Baik
5	100%	100%	Baik
10	100%	90%	Baik
15	100%	70%	Cukup

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

20	100%	50%	Kurang
30	100%	25%	Kurang
40	100%	-	Lost Data

Tabel 4. Tabel Pengukuran Jarak Telemetri dengan Halangan (*with obstacles*) untuk Sensor Accelerometer dan Gyroscope

Jarak antara Transmitter dan Receiver (meter)	Data Terkirim	Data Diterima	Keterangan
1	100%	100%	Baik
2	100%	100%	Baik
5	100%	100%	Baik
10	100%	85%	Baik
15	100%	65%	Cukup
20	100%	37%	Kurang
30	100%	-	Lost Data

Tabel 5. Tabel Pengukuran Jarak Telemetri tanpa ada Halangan (*line of sight*) untuk Sensor Kamera

Jarak antara Transmitter dan Receiver (meter)	Data Terkirim	Data Diterima	Keterangan
1	198 x 200 px	198 x 200 px	Baik
2	198 x 200 px	198 x 200 px	Baik
5	198 x 200 px	198 x 200 px	Baik
10	198 x 200 px	190 x 200 px	Baik
15	198 x 200 px	174 x 200 px	Cukup
20	198 x 200 px	150 x 200 px	Cukup
30	198 x 200 px	30 x 200 px	Kurang
40	198 x 200 px	-	Lost Data

Tabel 6. Tabel Pengukuran Jarak Telemetri dengan Halangan (*with obstacles*) untuk Sensor Kamera

Jarak antara Transmitter dan Receiver (meter)	Data Terkirim	Data Diterima	Keterangan
1	198 x 200 px	198 x 200 px	Baik
2	198 x 200 px	198 x 200 px	Baik
5	198 x 200 px	198 x 200 px	Baik
10	198 x 200 px	174 x 200 px	Cukup
15	198 x 200 px	154 x 200 px	Cukup
20	198 x 200 px	114 x 200 px	Kurang
30	198 x 200 px	-	Lost Data

2. Pembahasan Hasil Pengujian

Dari beberapa pengujian yang dilakukan sesuai dengan data-data di atas, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Secara umum, sistem dapat bekerja secara fungsionalitas dengan baik.

- b. Sistem masih mampu melakukan proses telemetri data accelerometer dan gyroscope pada jarak maksimum 30 m dengan tanpa ada penghalang (*line of sight*).
- c. Sistem masih mampu melakukan proses telemetri data accelerometer dan gyroscope pada jarak maksimum 20 m dengan ada penghalang (*with obstacles*).
- d. Sistem masih mampu melakukan proses telemetri data gambar pada jarak maksimum 30 m dengan tanpa ada penghalang (*line of sight*).
- e. Sistem masih mampu melakukan proses telemetri data gambar pada jarak maksimum 20 m dengan ada penghalang (*with obstacles*).

Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

- a. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem masih mampu melakukan proses telemetri data accelerometer dan gyroscope pada jarak maksimum 30 m dengan tanpa ada penghalang (*line of sight*).
- b. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem masih mampu melakukan proses telemetri data accelerometer dan gyroscope pada jarak maksimum 20 m dengan ada penghalang (*with obstacles*).
- c. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem masih mampu melakukan proses telemetri data gambar pada jarak maksimum 30 m dengan tanpa ada penghalang (*line of sight*).
- d. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem masih mampu melakukan proses telemetri data gambar pada jarak maksimum 20 m dengan ada penghalang (*with obstacles*).

2. Saran

Untuk meningkatkan kemampuan telemetri pada jarak yang lebih jauh, beberapa hal yang bisa dipertimbangkan adalah 1) pemilihan radio komunikasi dan 2) pemanfaatan penguat sinyal (*booster*).

Daftar Pustaka

- Jogiyanto HM, 1989. "*Analisis dan Desain*". Yogyakarta : Andi Offset.
- Pressman SR, 2002. "*Software Engineering*". Singapore : McGraw-Hill.
- Ruslan Gani, "*Perancangan Sensor Gyroscope dan Accelerometer Untuk Menentukan Sudut dan Jarak*". Universitas Diponegoro.
- Vidi Rahman Alma'i, "*Aplikasi Sensor Accelerometer Pada Deteksi Posisi*". Universitas Diponegoro.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Telemetri>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Accelerometer>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Gyroscope>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi
- Rule Book KOMURINDO 2013. DIKTI

Pembiayaan Dalam Pendidikan Dan Pelatihan Teknik Dan Kejuruan

Agus Budiman

Program Pendidikan Teknik Otomotif - Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

E-mail : agusbe_otouny@yahoo.co.id

Abstrak

Pendidikan dan pelatihan (diklat) teknik dan kejuruan yang dilakukan di sekolah kejuruan, di lembaga pelatihan, maupun di industri, berkaitan dengan berbagai faktor. Faktor tersebut di antaranya adalah kebijakan, kurikulum, proses pembelajaran, pengajar, fasilitas, manajemen, dan pembiayaan. Salah satu faktor penting dalam diklat tersebut adalah pembiayaan, karena tanpa pembiayaan yang efisien, efektif, dan akuntabel maka diklat yang direncanakan tidak akan terlaksana dengan baik. Studi pustaka ini berupa sumbangan pemikiran (opini) mengenai definisi pembiayaan dalam diklat teknik kejuruan, komponen pembiayaan dalam diklat, sumber dana pembiayaan dalam diklat, studi kasus di beberapa negara mengenai pembiayaan dalam diklat, dan pembiayaan dalam diklat di Indonesia yang ada dan yang sebaiknya dilaksanakan. Berdasarkan analisis dalam kajian pustaka disimpulkan bahwa: (1) pembiayaan dalam diklat teknik dan kejuruan adalah aktivitas merencanakan, mengalokasikan, melaksanakan dan mengevaluasi biaya dalam suatu pendidikan dan pelatihan teknik dan kejuruan, (2) ditinjau dari kegunaannya, komponen pembiayaan diklat meliputi biaya pelatihan, biaya instruktur, biaya administrasi, biaya tenaga pendukung, biaya sarana dan prasarana, dan biaya materi pembelajaran, transportasi, dan kesejahteraan siswa, (3) ditinjau dari sumber dana dalam pembiayaan diklat, digolongkan menjadi biaya institusi, biaya individu, dan biaya masyarakat, (4) di beberapa negara maju, pembiayaan diklat teknik dan kejuruan ditanggung sebagian besar oleh industri, namun di negara yang sedang berkembang peran industri dalam pembiayaan diklat masih belum menggembirakan, (5) pembiayaan diklat di Indonesia selama ini masih terpisah antara yang ditanggung pemerintah (untuk sekolah kejuruan), yang ditanggung industri (untuk industri), dan yang ditanggung oleh lembaga pelatihan, dan (6) pembiayaan diklat di Indonesia sebaiknya dilakukan dengan cara kemitraan antara negara, industri, dan lembaga pelatihan mandiri.

Kata kunci: pembiayaan efisien, efektif dan akuntabel; biaya institusi; biaya individu; biaya masyarakat; biaya kemitraan

Pendahuluan

Pendidikan (*education*) mempunyai pengertian sebagai usaha yang dipersiapkan dalam rangka mencapai kematangan, kedewasaan, kepribadian, tata nilai atau kompetensi. Pendidikan dapat dilakukan oleh individu, kelompok, atau organisasi tertentu terhadap sekelompok individu yang disebut peserta didik, siswa, atau

mahasiswa. Pengertian pelatihan (*training*) dapat dinyatakan sebagai aktivitas pembelajaran dalam rangka untuk mencapai kompetensi yang baru, atau meningkatkan kompetensi yang sudah dimiliki untuk meningkatkan kapasitas produktif dalam kerja. Meskipun pendidikan dan pelatihan mengandung aktivitas pembelajaran, namun pendidikan mempunyai tujuan mencapai kualifikasi sedangkan pelatihan bertujuan mencapai kompetensi tertentu.

Terminologi pendidikan dan pelatihan (diklat) pada masa sekarang sudah digunakan menjadi satu pengertian yang tidak terpisahkan, yaitu segala usaha yang memberikan kecakapan dan kompetensi tertentu (pengetahuan, ketrampilan, dan sikap) dan melakukan pencapaian kecakapan dan kompetensi tersebut melalui kegiatan (*exercise*) yang diulang-ulang sehingga mencapai tingkat kecakapan dan kompetensi yang diinginkan. Dengan demikian bila digunakan istilah pendidikan berarti juga di dalamnya terdapat pelatihan, dan di dalam pelatihan juga terdapat pendidikan. Dalam bidang pendidikan kejuruan (*vocational education*) kedua istilah tersebut sangat jelas maknanya.

Tsang [7] menyatakan bahwa pelatihan kejuruan/vokasional didefinisikan secara luas sebagai setiap pembelajaran yang berkaitan dengan pekerjaan (*job*) yang dapat meningkatkan produktivitas individu, yang meliputi pembelajaran di dalam program sekolah kejuruan dan teknik yang bersifat formal di dalam pusat atau lembaga pelatihan, dan di tempat kerja, baik di dalam maupun di luar lembaga kerja. Di negara berkembang, pelatihan ini masih menjadi persoalan yang penting, karena baik lembaga pendidikan maupun lembaga kerja (industri) bahkan lembaga di luar keduanya melaksanakan kegiatan pelatihan dengan visi, misi dan tujuan tertentu.

Pendidikan dan pelatihan di Indonesia seringkali mudah dibayangkan sebagai kegiatan yang dilakukan pada lembaga-lembaga di luar sekolah, misalnya diklat pada Kementerian yang dilaksanakan oleh pemerintah, diklat yang dilakukan oleh industri, ataupun diklat yang diselenggarakan oleh lembaga diklat swasta. Pendidikan dan pelatihan kejuruan di SMK tidak lazim digunakan, meskipun ada usaha menggunakan istilah tersebut untuk menamakan matapelajaran, sehingga menyebut matapelajaran di SMK dengan istilah mata diklat. Penyebutan mata diklat tersebut kemungkinan dengan alasan bahwa di sekolah juga ada kegiatan pelatihan yang berbentuk pelajaran praktik. Secara internasional, pendidikan dan pelatihan sudah digunakan menjadi satu, misalnya pendidikan dan pelatihan kejuruan/vokasional (*Vocational Education and Training/VET*), pendidikan dan pelatihan teknik dan kejuruan/vokasional (*Technical and Vocational Education and Training/TVET*).

Jacobs (2003:13-14) membedakan pelatihan menjadi 2 (dua) macam, yaitu: (1) pelatihan yang dilakukan di luar pekerjaan (*off-the Job Training*), dan (2) pelatihan yang dilakukan di dalam pekerjaan (*On-the Job Training/OJT*). Dalam hal ini Jacobs menyatakan bahwa: "*Off-the Job Training can be conducted in an off-site training classroom near the job setting, in an adjoining facility dedicated exclusively to training, or in a corporate or private facility located far away from the work setting*". Selanjutnya Jacobs juga menyatakan: "*In general, OJT is the process in which one person, most often the supervisor or lead person of a work area, passes job, knowledge and skills to another person*".

Pendidikan dan pelatihan teknik dan kejuruan/vokasional yang dilakukan di sekolah (SMK), di lembaga pelatihan, dan di industri terkait dengan berbagai komponen, di antaranya: kebijakan (visi, misi, tujuan, sasaran, dsb.), kurikulum, proses pembelajaran, pengajar/instruktur, fasilitas, tata kelola/manajemen, dan pembiayaan

atau pendanaan. Dalam peraturan perundangan, komponen-komponen tersebut dinamakan Standar Nasional Pendidikan (SNP) yang dikenal dengan 8 SNP. Meskipun berbagai komponen/standar pendidikan tersebut mempunyai peranan masing-masing yang penting dan saling berkaitan, namun pembiayaan (*cost*) atau pendanaan (*funding*) dipandang mempunyai peranan yang sangat penting. Tanpa pembiayaan yang efektif, efisien, dan akuntabel maka program pelatihan yang sudah direncanakan tidak akan terlaksana dengan baik. Seperti dinyatakan oleh UNESCO, bahwa: “*Financing, however, is as crucial an issue to technical and vocational education, as technical and vocational education itself is to human resources development in any country, no matter at what stage of development*”. Oleh karena itu dalam uraian di bawah ini akan dibahas beberapa persoalan, yaitu: (1) Bagaimanakah pengertian pembiayaan dalam diklat teknik dan kejuruan?, (2) Komponen apa saja di dalam pembiayaan diklat teknik dan kejuruan?, (3) Siapa yang menjadi sumber dana dalam pembiayaan diklat teknik dan kejuruan?, (4) Bagaimanakah pembiayaan dalam diklat teknik dan kejuruan di negara-negara lain (studi kasus)?, dan (5) Bagaimanakah pembiayaan dalam diklat teknik dan kejuruan di Indonesia yang sekarang dilaksanakan dan yang sebaiknya dilaksanakan?

Metode/Studi Pustaka

Uraian mengenai pembiayaan dalam diklat teknik dan kejuruan dilakukan dengan metode studi pustaka, sehingga beberapa teori dan studi kasus di beberapa negara dipaparkan di bawah ini.

Pembiayaan adalah aktivitas merencanakan, mengalokasikan, melaksanakan, dan mengevaluasi biaya dalam suatu kegiatan. Dalam hal ini biaya adalah semua dana (dalam bentuk mata uang) yang direncanakan, dialokasikan, dilaksanakan, dan dievaluasi dalam suatu kegiatan tertentu. Menurut Tsang [7], pembiayaan dalam pendidikan dan pelatihan meliputi: (1) biaya institusi, yang disebut juga biaya langsung (*direct cost*), harus ditanggung oleh lembaga penyelenggara, terdiri dari: (a) biaya rutin, yaitu biaya personal dan non personal. Biaya personal adalah biaya untuk guru/pengajar/instruktur, administrator dan staf pendukung, sedangkan biaya non personal untuk bahan pembelajaran, perawatan alat, dan sebagainya, dan (b) biaya modal, yaitu biaya untuk gedung, tanah, mebeler, dan peralatan; (2) biaya individual, yang harus ditanggung oleh peserta diklat (*student or trainee*), meliputi biaya privat langsung dan biaya privat tidak langsung. Biaya privat langsung meliputi biaya yang dikeluarkan untuk diklatnya (*fee/tuition*), buku dan bahan pembelajaran, biaya transportasi dan incidental, beasiswa dan kesejahteraan peserta diklat. Biaya privat tidak langsung meliputi biaya kesempatan waktu diklat; (3) biaya masyarakat, adalah semua biaya langsung yang dikeluarkan dan ditanggung oleh masyarakat.

Psacharopoulos dan Woodhall [6] juga menyatakan bahwa biaya pelatihan pada dasarnya ditanggung bersama (*sharing-cost*) oleh tiga pihak, yaitu: (1) pemerintah, yang memberi dana untuk diklat teknik dan kejuruan, yang berasal dari pajak atau sumber pendapatan yang lain; (2) para penguasa (*employers*), yang melaksanakan diklat langsung. Dana tersebut melalui pembayaran pajak umum atau pajak khusus dari gaji/upah (*payroll*) atau pajak pertukaran (*turnover tax*), atau pajak pelatihan (*training levy*), dan mungkin berupa upah untuk peserta diklat; (3) peserta diklat (*trainee*), yaitu orang yang membayar biaya diklat teknik dan kejuruan, atau orang yang bekerja untuk mengurangi gaji sementara sedang pelatihan dan menanggung dana kesempatan pelatihan melalui gaji yang tidak dibawa pulang.

Tsang [7] juga menyatakan bahwa biaya diklat juga: (1) ditanggung oleh perusahaan, yaitu: (a) biaya di luar pekerjaan (*off-the job cost*) pada perusahaan yang beroperasi di sekolah, di bengkel-bengkel, atau tempat serupa lainnya; (b) biaya operasi, seperti: biaya instruktur, biaya bahan pembelajaran, biaya administrasi; (c) biaya modal, yaitu biaya mengatur diklat, biaya gedung dan fasilitas fisik lainnya, peralatan, biaya instruktur oleh perusahaan atau konsultan. Biaya lain yang ditanggung perusahaan adalah biaya di dalam pekerjaan (*on-the job cost*), yaitu gaji peserta diklat, biaya kesempatan waktu ikut pelatihan, biaya kehilangan produksi, dan kehilangan produksi; (2) ditanggung oleh peserta, yaitu biaya waktu diklat dikurangi pembayaran dari perusahaan, dan biaya diklat langsung; dan (3) ditanggung oleh masyarakat, yaitu biaya di luar pekerjaan (*off-the job cost*) untuk perusahaan, biaya privat langsung diklat untuk peserta, biaya kesempatan waktu diklat dikurangi hasil dari peserta.

Di China [1] terdapat 4 (empat) isu yang berkaitan dengan pembiayaan diklat, yaitu: (1) yang berkaitan dengan arah dan tujuan, atau relevansi sosial dan ekonomi, atau semacam orang yang berharap dari alokasi sumber untuk diklat; (2) yang berkaitan dengan tingkat pengeluaran (*spending*), sulit mengatakan secara tepat berapa uang yang dapat mencukupi, tingkat investasi yang dibutuhkan untuk merefleksikan nilai-nilai keuntungan yang terkait dengan keuntungan sosial dan ekonomi. Sebelum banyak pengeluaran di berbagai tempat atau di suatu tempat diklat tertentu, bukti investasi sebelumnya perlu ditinjau kembali; (3) penting untuk dipertimbangkan dan diputuskan siapa yang harus membayar diklat, atau siapa yang harus membayar lebih banyak, atau lebih sedikit daripada mereka yang sudah siap. Dana bersama dari pemerintah, tingkat biaya atau ongkos lain yang dibayar oleh peserta diklat, dan kontribusi keuangan terhadap perusahaan yang melatih pekerja yang trampil, harus ditinjau secara terbuka; dan (4) untuk kepentingan efisiensi dan transparansi, pengambil keputusan memerlukan pertimbangan di antara banyak pihak yang sesuai untuk mentransfer dana dari sumber untuk tujuan yang dimaksud dan berapa uang yang harus dikelola.

Menurut Curtin (2005: 2), pelatihan kecakapan/ketrampilan di Timor Leste telah teridentifikasi kebutuhan aktivitas komersial dan sosial, yaitu: (1) untuk pemilik bisnis dan pekerja kecil, dalam kecakapan di bidang finansial, memberikan akses kredit, bantuan mesin dan peralatan, dan pelatihan teknik produksi, (2) prioritas diklat dalam industri konstruksi berupa pengembangan dan manajemen proyek, (3) pada industri perminyakan dibutuhkan mengembangkan kader untuk mendapatkan pekerjaan yang trampil di industri, (4) membutuhkan diklat pada bidang agribisnis, (5) diklat di bidang peternakan, (6) diklat kecakapan teknis dan bisnis untuk menjadi penyedia kebutuhan pemerintah, dan (7) diklat di bidang kesehatan.

Selanjutnya Curtin (2005: 3) juga menyatakan bahwa pengeluaran biaya untuk diklat teknik dan kejuruan di Timor Leste selama 4 tahun adalah untuk bidang: (1) pertanian, (2) kehutanan dan perikanan, (3) keuangan, (4) konstruksi dan perdagangan, (5) pariwisata, (6) pendidikan kejuruan yang lain, (7) kementerian pendidikan, (8) tenaga kerja dan solidaritas, dan (9) program kewanitaan.

Burke dan Nonan [2] menyatakan bahwa di Australia selama 10 tahun terakhir ini ada peningkatan pada pendanaan diklat teknik dan kejuruan (*VET*) dari pihak swasta dan peningkatan dukungan pemerintah terhadap pengusaha yang mengadakan pemagangan diklat. Perubahan tersebut menunjukkan adanya peningkatan peran pengusaha dalam pendanaan dan peningkatan pembayaran individu. Kualifikasi diklat di Australia yang didanai adalah: pendidikan menengah, Sertifikat I, Sertifikat II,

Sertifikat III, Sertifikat IV, dan Diploma atau di atasnya. Sumber dana pelatihan tersebut adalah: (1) dana rutin dari negara bagian dan persemaikmuran (*commonwealth and state recurrent funding*), (2) dana khusus dari negara bagian dan persemaikmuran (*commonwealth and state specific funding*), (3) biaya pelayanan (*fee-for service*), dan (4) biaya luar negeri (*overseas full-fee paying*).

Fairley dan McArthur [4] menyatakan bahwa di Skotlandia tidak jelas berapa dana yang dikeluarkan oleh negara untuk diklat teknik dan kejuruan dan bagaimana dampaknya juga tidak jelas. Bila parlemen di negara itu ingin menetapkan dengan jelas tujuan pemerintah tentang diklat, maka diperlukan data pengeluaran untuk diklat teknik dan kejuruan, aktivitasnya, dan dampaknya. Negara bagian Kansas [1] menggunakan model pembiayaan pendidikan teknik dengan *Tiered Cost Model*. Model ini meliputi: (1) dana instruktur (*instructor cost*), (2) dana istimewa (*extraordinary cost*), dan (3) dana tidak langsung (*indirect cost*).

Hockel (2008: 3) menyatakan bahwa *cost-benefit analysis* pada diklat teknik dan kejuruan di negara OECD adalah cukup layak. Seperti uraian sebelumnya, Hockel juga menyatakan adanya pembiayaan pada: (1) individu, (2) pengusaha, dan (3) negara. Pembiayaan individu meliputi: biaya peserta diklat (*student fee*), dan biaya bahan dan alat (*charge for material/equipment*). Biaya pengusaha meliputi: *paid time off for staff/trainees*, dukungan financial untuk staf. Biaya negara meliputi biaya lembaga pendidikan, beasiswa, *vucer*, *grant* dan *loan*.

Durango [3] menyatakan bahwa terdapat perbedaan dan konflik kepentingan dan perspektif di antara pemerintah dan sektor swasta tentang pemanfaatan dana pemerintah. Sektor swasta cenderung fokus pada sumber pelatihan formal yang memenuhi permintaan (*demand-driven*) dan pelatihan khusus jangka pendek (*short-term specific training*). Di lain pihak, mandate pemerintah melebihi persyaratan khusus dari sektor swasta untuk melibatkan sektor informal dan kelompok yang kurang beruntung seperti mereka yang belum bekerja.

Analisis dan Pembahasan

Pendidikan dan pelatihan teknik dan kejuruan untuk berbagai bidang (pertanian, industri, atau bidang pekerjaan komersial lain) dilaksanakan dan dibiayai dengan berbagai cara. Akhir-akhir ini para pengusaha lebih terlibat dalam pembiayaan diklat untuk pekerja. Diklat tersebut dapat terjadi di sekolah, pendidikan diploma (*college*), atau lembaga lain, atau dapat diperoleh pada pemagangan atau pada pekerja yang berpengalaman.

Berdasarkan adanya berbagai jenis diklat teknik dan kejuruan, diperlukan metode pengorganisasian dan pembiayaan pada diklat tersebut. Pemerintah sedang mencari cara untuk memindahkan tanggungan finansial diklat dari pendanaan publik oleh pemerintah ke pendanaan swasta, dan menjamin bahwa pendidikan kejuruan adalah relevan dengan kebutuhan pasar kerja.

Diklat teknik dan kejuruan dapat dipilih melalui pelatihan di dalam pekerjaan (*on-the job training*) dan pelatihan di luar pekerjaan (*off-the job training*), pemagangan (*apprenticeship or internship*), sekolah vokasi atau pusat pelatihan ketrampilan, atau metode pelatihan lain yang berupa kombinasi pengalaman praktik dan pembelajarn teknik, yang harus dipertimbangkan secara relative dengan faktor biaya, efektivitas biaya (*cost effectiveness*), instruktur dan peralatan yang ada, proses produksi dan karakteristik pasar kerja.

Berdasarkan kajian pustaka dan pengalaman kasus di beberapa negara, pada dasarnya pembiayaan diklat seharusnya ditanggung bersama oleh tiga pihak, yaitu: (1) pemerintah (pusat maupun daerah) yang mendanai diklat teknik dan kejuruan dari pajak atau sumber lain, (2) pengusaha yang mengadakan diklat teknik dan kejuruan secara langsung, yang membiayai melalui pembayaran pajak (*payroll, turnover tax, training levy*), dan juga dengan membayar upah peserta diklat, dan (3) peserta diklat yang membayar biaya (*fee*) diklat teknik dan kejuruan, dan (4) masyarakat yang peranannya dapat berkait dengan pemerintah, karena membayar pajak, atau peranannya dapat dimasukkan sebagai penanggung peserta diklat yang membayar biaya diklat.

Ada perbedaan pembiayaan dalam diklat teknik dan kejuruan antara di lembaga pendidikan (SMK), di industri, dan di lembaga diklat swasta. Namun demikian perbedaan tersebut terletak pada bentuk pembiayaan dan besarnya biaya tersebut, sedangkan secara umum pembiayaan digolongkan menjadi biaya yang ditanggung oleh institusi (pemerintah dan industri), individu, dan masyarakat. Biaya diklat teknik dan kejuruan di sekolah (SMK) ditanggung oleh anggaran pemerintah, individu (orang tua siswa), dan masyarakat yang membayar pajak kepada negara (pemerintah). Biaya diklat teknik dan kejuruan pekerja, dan calon pekerja yang diselenggarakan industri ditanggung oleh industri, individu peserta diklat, dan pemerintah.

Dilihat dari kegunaannya, biaya diklat teknik dan kejuruan dapat berupa: (1) biaya diklat (*fee/tuition*), (2) biaya instruktur, (3) biaya administrasi, (4) biaya staf pendukung, (5) biaya tanah, gedung dan peralatan, (6) biaya materi pembelajaran, transportasi, kesejahteraan peserta diklat.

Kenyataannya di beberapa negara yang diuraikan sebelumnya menunjukkan bahwa pembiayaan diklat teknik dan kejuruan tidak sama meskipun secara garis besar sudah dilakukan oleh pihak pemerintah, industri, individu, dan masyarakat. Perbedaan pembiayaan diklat tersebut sangat tergantung pada peran pendidikan kejuruan di suatu negara. Di negara maju seperti Jerman yang mempunyai model pendidikan *dual-system*, yaitu sistem keterkaitan yang kuat antara sekolah dan industri, maka industri sangat bertanggungjawab dalam pembiayaan diklat teknik dan kejuruan. Namun bagi negara-negara lain yang memiliki sistem pendidikan tertentu yang belum didukung sepenuhnya oleh industri, model pembiayaan diklat teknik dan kejuruan masih menjadi beban pemerintah.

Pembiayaan diklat teknik dan kejuruan di Indonesia sampai saat ini masih lebih banyak ditanggung oleh penyelenggara diklat sendiri. Diklat di SMK masih dibiayai sepenuhnya oleh pemerintah pusat dan daerah, dan sedikit partisipasi masyarakat. Meskipun dunia usaha atau industri sudah membayar pajak, tetapi pemerintah masih terasa berat sehingga pembiayaan diklat tersebut belum memenuhi. Dalam hal ini pihak swasta/industri belum mempunyai peranan yang aktif dalam diklat teknik dan kejuruan, padahal lulusan sekolah kejuruan adalah calon tenaga kerja di industri. Sebaliknya diklat di industri bagi calon pekerja dan pekerja lama memang nampak sudah banyak dibiayai oleh industri.

Sebenarnya solusi pembiayaan diklat teknik dan kejuruan di Indonesia dapat diatasi dengan teori pemangku kepentingan (*stakeholders*). Istilah pemangku kepentingan menunjuk kepada individu atau kelompok yang mempunyai perhatian dan minat kepada diklat teknik dan kejuruan. Finlay [5] membagi pemangku kepentingan menjadi 4 (empat) kelompok, yaitu:

(1) individu, yaitu: (a) siswa, (b) *trainee*, (c) orang tua siswa, (d) guru/dosen/instruktur; (2) institusi, yaitu: (a) perguruan tinggi, (b) sekolah, (c) lembaga

pelatihan, (d) *trade unions*, (e) organisasi profesional; (3) pemerintah, yaitu (a) pemerintah pusat, (b) pemerintah daerah, (c) partai politik; (4) pengusaha (*employers*), yaitu: (a) perusahaan nasional, (b) perusahaan multinasional, (c) BUMN, (d) Asosiasi Pengusaha. Bila ditinjau dari pemangku kepentingan (*stakeholders*) dalam diklat teknik kejuruan maka pembiayaan tersebut di atas maka pembiayaan diklat dapat dilakukan melalui kemitraan (*partnership*) di antara pemangku kepentingan. Kemitraan yang dimaksud di atas termasuk juga dalam masalah pembiayaan diklat.

Biaya tiap peserta di lembaga diklat teknik dan kejuruan seringkali dinilai mahal. Dalam hal ini Psacharopoulos dan Woodhall [6] menyatakan bahwa biaya pelatihan di lembaga pelatihan sering mahal, sehingga disarankan program pelatihan akan lebih menguntungkan bila dilakukan dalam jangka pendek dan lebih efisien daripada pendidikan formal atau pelatihan di tempat kerja (*on-the job training*).

Simpulan

Pendidikan dan pelatihan (diklat) telah menjadi satu aktivitas yang menyatu, meskipun masing-masing memiliki makna yang berbeda. Pendidikan merupakan aktivitas membentuk individu dan kelompok agar memiliki kompetensi, kecakapan, dan kematangan tertentu. Pelatihan adalah aktivitas membentuk kecakapan/kompetensi baru atau meningkatkan kecakapan/kompetensi lama yang sudah dimiliki oleh peserta pelatihan.

Diklat teknik dan kejuruan dapat dilaksanakan di sekolah, di lembaga pelatihan, dan di industri. Dengan demikian aktivitas diklat tersebut berkaitan dengan banyak komponen atau determinan kompetensi, di antaranya: kebijakan, kurikulum, pengajar/instruktur, staf pendukung, fasilitas, tata kelola/manajemen, dan pembiayaan. Pembiayaan diklat teknik dan kejuruan menjadi faktor yang sangat penting dan harus direncanakan atau dianggarkan dan dievaluasi dengan baik.

Pembiayaan dalam diklat teknik dan kejuruan digunakan untuk membayar biaya pelatihan (*fee/tuition*), instruktur, materi pembelajaran, fasilitas, administrasi/manajemen lembaga, staf pendukung, dan hal lain yang berkaitan. Pembiayaan diklat teknik dan kejuruan di lembaga pemerintah/sekolah ditanggung oleh pemerintah, individu (atau orangtua peserta diklat), dan masyarakat, sedangkan diklat teknik dan kejuruan di industri ditanggung oleh pihak industri, individu peserta pelatihan, dan masyarakat.

Peranan industri dalam pembiayaan diklat teknik dan kejuruan masih beragam. Di negara maju, industri menanggung sebagian besar biaya diklat teknik dan kejuruan, namun di negara yang sedang berkembang kondisi tersebut masih harus diperjuangkan, karena pada hakekatnya industri memerlukan lulusan diklat dari sekolah.

Pembiayaan diklat teknik dan kejuruan di Indonesia seperti halnya negara yang sedang berkembang lainnya masih dilakukan masing-masing oleh lembaga diklat. Pembiayaan diklat kebanyakan masih ditanggung oleh pemerintah, dan peran industri dalam pembiayaan tersebut masih kurang. Ditinjau dari pendekatan pemangku kepentingan (*stakeholders*), pembiayaan diklat teknik dan kejuruan di Indonesia sebaiknya dapat ditanggung oleh empat kelompok pemangku kepentingan, yaitu: individu, institusi, pemerintah, dan pengusaha, yang dikemas dalam format kemitraan (*partnership*).

Daftar Pustaka

- [1] Anonim. 2006. Financing Technical and Vocational Education and Training in the People's Republic of China. <http://www.adb.org/Documents/Books/Financing-TVET-PRC/financing-TVET-PRC-en.pdf>. (Diunduh tanggal 11 Februari 2011, jam 21.11)
- [2] Burke, Gerald and Noonan, Peter. 2008. Financing Vocational Education and Training in Australia: Present and Future. <http://www.education.monash.edu.au/centres/ceet/docs/conferencepapers/2008burkenoonannov08.pdf>. (Diunduh tanggal 11 Februari 2011, jam 22.50)
- [3] Durango, Lewis. 2002. The Financing of Technical and Vocational Education and Training (TVET): Options and Challenges for Sub-Saharan Africa. <http://www.gtz.de/en/dokumente/en-pedagogy-financing-of-tvet.pdf> (Diunduh tanggal 11 Februari 2011, jam 22.55)
- [4] Fairley, John and McArthur, Andy. 1999. The Public Funding of Vocational Vocational Education and Training in Scotland. http://www.scottishaffairs.org/backiss/pdfs/sa29/SA29_Fairley_and_McArthur.p (diunduh 16 Februari 2011 jam 19.04)
- [5] Finlay, Ian; Niven, Stuart; Young, Stephanie (editor). 1998. Changing Vocational Educational and Training. London: Roudledge.
- [6] Psacharopoulos, George and Woodhal, Maureen. 1985. *Education for Development*. New York: Oxford University Press.
- [7] Tsang, Mun C (1997). *The cost of vocational training.(Skills Training in Developing Countries: Financial and Planning Issues)* <http://www.accessmylibrary.com/article-1G1-19815230/cost-vocational-training-skills.html>. (Diunduh tanggal 11 Februari 2011, jam 21.18)

Efektivitas Pembelajaran *Inquiry Based Learning* (IBL) Terhadap Penguasaan Kompetensi Pada Mata Pelajaran Dasar–Dasar Kelistrikan di SMK Taman Karya Madya Kebumen

Bonggo Pramono¹⁾, Didik Hariyanto²⁾

^{1,2)} Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

¹⁾bonggopramono@yahoo.co.id, ²⁾didik_hr@staff.uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) perbedaan pencapaian ranah kognitif antara model pembelajaran IBL dengan model pembelajaran konvensional; (2) perbedaan pencapaian ranah afektif antara model pembelajaran IBL dengan model pembelajaran konvensional; (3) perbedaan pencapaian ranah psikomotorik antara model pembelajaran IBL dengan model pembelajaran konvensional; (4) efektivitas pembelajaran IBL dalam meningkatkan penguasaan kompetensi belajar siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen. Subjek Penelitian yaitu siswa SMK Taman Karya Madya Kebumen sejumlah 80 siswa dari Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Siswa dibagi kedalam dua kelas, kelas kontrol dan eksperimen. Kelas kontrol dengan modul dan kelas eksperimen dengan multimedia interaktif dan media model. Hasil penelitian diketahui bahwa: (1) terdapat perbedaan hasil belajar ranah kognitif siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran IBL dengan rerata sebesar 80,80 dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dengan rerata sebesar 72,60 dan $t_{hitung} = -4,31 < t_{tabel} = -1,99$; (2) terdapat perbedaan hasil belajar ranah afektif siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran IBL dengan rerata sebesar 83,87 dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dengan rerata sebesar 76,00 dan $t_{hitung} = -9,35 < t_{tabel} = -1,99$; (3) terdapat perbedaan hasil belajar ranah psikomotorik siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran IBL dengan rerata sebesar 83,67 dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dengan rerata sebesar 80,87 dan $t_{hitung} = -3,05 < t_{tabel} = -1,99$; (4) penggunaan model pembelajaran IBL efektif dalam meningkatkan kompetensi belajar siswa dengan gain score sebesar 0,65 dengan kategori sedang.

Kata kunci : efektivitas pembelajaran, inquiry based learning, kuasi eksperimen

Pendahuluan

Permasalahan dalam sistem pendidikan Indonesia yaitu rendahnya mutu pendidikan. Berbagai upaya perbaikan pun tengah dilakukan oleh para *stakeholder* pendidikan dengan penerapan kurikulum baru yaitu kurikulum 2013 (K-13). Pendidikan sebagai cerminan kemajuan suatu bangsa menjadikan pemerintah bersikap lebih serius dalam meningkatkan mutu pendidikan. Rosmiati [6] mengungkapkan bahwa salah satu permasalahan pendidikan yang dihadapi oleh bangsa Indonesia adalah rendahnya mutu pendidikan pada setiap jenjang, jenis pendidikan dan satuan pendidikan.

Daryanto [1] menjelaskan mutu sebagai kualitas atau juga keefektifan. Rendahnya mutu pendidikan menunjukkan rendahnya kualitas serta keefektifan pendidikan di Indonesia, termasuk dari segi pembelajaran guru dan siswa.

Rendahnya mutu pendidikan Indonesia disebabkan oleh penggunaan sistem pembelajaran yang diterapkan guru kepada siswa yang cenderung memaksa. Siswa tidak ubahnya seperti robot yang harus bertindak sesuai dengan aturan yang diberikan guru. Seharusnya pembelajaran di Indonesia dapat membuka ruang kreatif siswa. Kunci pendidikan yaitu pembelajaran, guru dan dosen selayaknya sebagai fasilitator bagi siswa dan mahasiswanya [3]. Peran guru dalam pembelajaran konvensional sangat dominan, karena media yang digunakan sebagai sarana utama pembelajaran masih sederhana yaitu menggunakan metode ceramah, penggunaan maksimal dari alat-alat yang ada juga belum dimaksimalkan untuk kepentingan siswa. Penjelasan diatas sesuai dengan Syaiful Bahri Djamarah & Aswan Zain [10] yang menjelaskan bahwa Pembelajaran konvensional ini lebih menuntut keaktifan guru daripada siswa, serta penyampaian informasi dilakukan secara lisan. Penggunaan model pembelajaran konvensional termasuk mudah dibandingkan dengan model pembelajaran yang lainnya sehingga banyak digunakan oleh guru. Sementara kurikulum 2013 berbasis pada orientasi aktivitas belajar siswa, siswalah yang harus aktif mencari dan menemukan informasi pembelajaran, sehingga model pembelajaran konvensional seharusnya sudah tidak lagi diterapkan di SMK dan digantikan dengan model pembelajaran yang berorientasi pada pembelajaran siswa aktif.

Upaya yang dilakukan kemendikbud untuk meningkatkan mutu pendidikan dengan menerapkan kurikulum 2013, kurikulum tersebut dimaksudkan untuk membekali para siswa agar memiliki kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara utuh. Mereka diharapkan mampu berpikir kreatif dan inovatif, berkarakter mulia, cinta dan bangga menjadi warga Indonesia [5]. Kurikulum 2013 pada hakikatnya menggunakan ide partisipasi dari siswa. Oleh sebab itu metode partisipasi digunakan pada pembelajaran aktif. Salah satu contoh model pembelajaran aktif yaitu model pembelajaran *inquiry based learning*, dimana siswa dituntut aktif mencari materi pelajaran. Selaras dengan pendapat Surya Dharma [8], bahwa model pembelajaran *inquiry based learning* (pembelajaran inkuiri) merupakan bentuk dari pendekatan pembelajaran yang berorientasi kepada siswa (*student centered approach*). Model pembelajaran inkuiri menekankan pada proses mencari dan menemukan, siswa tidak diberi materi secara utuh tetapi diberikan materi secara ringkas kemudian diberikan pertanyaan supaya siswa mencari informasi pembelajaran dalam cakupan yang lebih luas serta menemukan jawaban yang diberikan oleh guru. Guru bertindak sebagai fasilitator dan pembimbing dalam pembelajaran, Hanafiah dan Cucu Suhana [2] menyebutkan langkah yang ditempuh guru dalam proses pembelajaran inquiry ada enam, yaitu : (a) pengamatan (*observation*); (b) bertanya (*questioning*); (c) mengajukan dugaan (*hipothesis*); (d) pengumpulan data (*data gathering*); (e) penyimpulan (*Conclusion*).

Observasi yang dilakukan peneliti pada tanggal 4 Februari 2014 menunjukkan bahwa siswa kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik saat mengikuti pelajaran dasar-dasar kelistrikan cenderung pasif dalam menerima materi pelajaran. Penyampaian materi lebih banyak diberikan oleh guru (*teacher centered approach*), pengamatan terhadap nilai ulangan harian dan aktivitas belajar siswa, terdapat 58 siswa yang belum mencapai KKM untuk kompetensi dasar menguasai konsep dasar komponen aktif dan pasif atau sebesar 65% siswa masih remidi. Untuk siswa yang aktif

bertanya dalam proses pembelajaran hanya sekitar 5 siswa dari 89 siswa, atau 5,6 % dari jumlah total siswa. Proses pembelajaran yang demikian membuat situasi belajar menjadi monoton serta hasilnya tidak efektif. Suatu pembelajaran dikatakan efektif manakala dalam pembelajaran tersebut siswa dapat berperan aktif serta mencapai tujuan hasil yang ditetapkan [7]. Hal ini menunjukkan bahwa partisipasi serta keaktifan siswa masih sangat rendah. Efektif disini adalah tercapainya tujuan yang hendak dicapai yaitu meningkatnya kompetensi siswa lebih tinggi dari biasanya. Seperti yang disampaikan oleh Suwarno Handayaningrat [9] efektivitas adalah pengukuran dalam arti tercapainya sasaran atau tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Perlu adanya suatu model pembelajaran yang membuat pembelajaran menjadi aktif dan efektif, sehingga peneliti menerapkan model pembelajaran inkuiri.

Keterarikan siswa mengikuti pembelajaran salah satunya adalah dari penggunaan media pembelajaran, media pembelajaran yang menarik dapat membuat siswa lebih apresiatif terhadap materi yang disampaikan guru, media yang melibatkan siswa dengan guru supaya dapat berkomunikasi dua arah adalah multimedia interaktif, Daryanto [1] menjelaskan bahwa multimedia interaktif merupakan suatu media yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki pengguna untuk proses selanjutnya. Beberapa contoh yang termasuk jenis multimedia interaktif adalah pembelajaran interaktif, game, dll. Guru dapat mengontrol materi yang disampaikan melalui sebuah komputer atau melalui remot dengan tampilan yang atraktif dan menarik. Selain multimedia interaktif siswa juga seharusnya diberikan benda asli atau tiruannya agar lebih memahami wujud benda yang dipelajari dalam pembelajaran. Media yang kedua yang digunakan yaitu media model, dengan menampilkan benda tiruan benda nyata.

Tujuan dari pembelajaran inkuiri yaitu agar siswa dapat mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tujuan kurikulum 2013. Kompetensi menjadi bekal utama bagi siswa SMK untuk memasuki dunia kerja. Peraturan Pemerintah nomor 32 tahun 2013 pasal 1 ayat (4) [4] menjelaskan kompetensi adalah seperangkat sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang harus dimiliki, dihayati, dan dikuasai oleh siswa setelah mempelajari suatu muatan pembelajaran, menamatkan suatu program, atau menyelesaikan satuan pendidikan tertentu. Penguasaan kompetensi diukur melalui tiga ranah yaitu ranah pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan keterampilan (psikomotorik). Kompetensi yang harus dikuasai siswa adalah menguasai konsep dasar komponen aktif dan pasif pada mata pelajaran dasar-dasar kelistrikan. Kompetensi ini akan selalu digunakan hingga siswa memasuki dunia kerja industri elektronik dan kelistrikan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *inquiry based learning* yang akan diterapkan pada mata pelajaran dasar-dasar kelistrikan, pada kompetensi dasar menguasai konsep dasar komponen aktif dan pasif. Model pembelajaran *inquiry based learning* dipilih karena sesuai dengan kebutuhan pembelajaran siswa kelas X di SMK yang merupakan tahap awal pengenalan materi. Ketercapaian efektivitas diukur dari perbandingan pencapaian peningkatan nilai rata-rata antara model pembelajaran *inquiry based learning* dengan model pembelajaran konvensional.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian yang digunakan adalah kuasi-eksperimen (eksperimen semu). Penelitian ini

dilaksanakan di SMK Taman Karya Madya Kebumen yang beralamat di Jalan Cincin Kota No. 18, Karang Sari, Kebumen. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada tanggal 4 Agustus 2014 sampai dengan 9 September 2014. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Taman Karya Madya Kebumen tahun ajaran 2013/2014 yang mengikuti mata pelajaran dasar-dasar kelistrikan dengan kompetensi dasar menguasai konsep dasar komponen aktif dan pasif. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *non-equivalent control group design*. Desain penelitian ini melibatkan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen yang akan mendapatkan treatment atau perlakuan, dan kelompok kontrol yang tanpa diberi perlakuan. Paradigma penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
Kontrol	X. TITL 1	O ₁	-	O ₂
Eksperimen	X. TITL 2	O ₃	X	O ₄

Keterangan:

- O₁ : Pretest kemampuan awal kelas kontrol
- O₂ : Posttest kemampuan akhir kelas kontrol
- X : Treatment untuk kelompok eksperimen yaitu menggunakan model *Inquiry Based Learning* melalui multimedia interaktif dan media model
- O₃ : Pretest kemampuan awal kelas eksperimen
- O₄ : Posttest kemampuan akhir kelas eksperimen

Pelaksanaan penelitian pada ranah kognitif dengan melakukan tes pada masing-masing kelas, tes dilakukan dua kali yaitu *pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan dan *posttest* yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah diberikan materi ajar. Pada ranah afektif digunakan berupa *checklist*, pengambilan data menggunakan observer orang lain. Penilaian pada ranah psikomotorik menggunakan praktik Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan pembobotan hasil nilai praktik. Analisa data pada penelitian ini menggunakan pendekatan statistika parametrik. Dalam menguji hipotesis, digunakan uji t dan menguji efektivitas dengan *gain score*.

Langkah-langkah penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap yaitu: (1) Tahap persiapan, observasi untuk menemukan masalah, mempersiapkan kelengkapan untuk melakukan penelitian, mengurus surat ijin penelitian. (2) Tahap pelaksanaan: menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen, melakukan *pretest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol, pemberian perlakuan pembelajaran *inquiry based learning* pada kelompok eksperimen, melakukan *posttest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. (3) Tahap akhir: mengolah dan menganalisis data penelitian, mengkomparasi data antara kelompok kontrol dan eksperimen, menganalisis hasil efektivitas pembelajaran, penyelesaian laporan penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran *inquiry based learning* dengan membandingkan hasil belajar siswa pada ranah kognitif, afektif dan psikomotorik kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas kontrol pada penelitian ini adalah kelas X TITL 1 dengan jumlah siswa sebanyak 40 anak, sedangkan kelas eksperimen adalah kelas X TITL 2 dengan jumlah siswa sebanyak 40 anak.

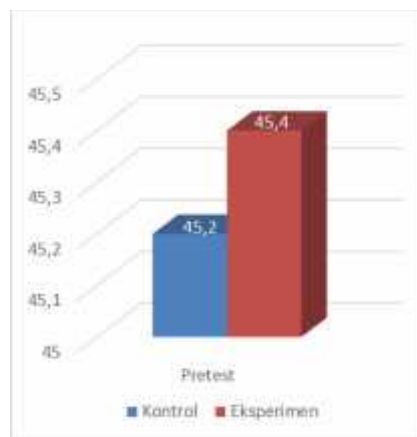
Kompetensi siswa yang diukur pada penelitian ini terbagi menjadi tiga, yaitu kompetensi kognitif, afektif dan psikomotorik. Data pada ranah kognitif didapat dari hasil *pretest* dan *posttest* yang dilakukan pada masing-masing kelas. Instrumen yang digunakan berupa soal berbentuk pilihan ganda dengan jumlah soal sebanyak 25 butir. Pada ranah afektif, data didapat dari hasil observasi dengan instrumen berupa *checklist*, sedangkan pada ranah psikomotorik menggunakan praktik lembar kerja siswa (LKS).

Dari hasil *pretest* didapat nilai rata-rata kemampuan awal siswa kelas kontrol sebesar 45,20, dengan nilai terendah 16,00 dan nilai tertinggi 80,00 dengan standar deviasi 18,17. Sedangkan pada kelas eksperimen didapat nilai rata-rata 45,40, dengan nilai terendah 16,00 dan nilai tertinggi 80,00 dengan standar deviasi 20,57. Nilai pada *pretest* akan dijadikan acuan untuk mengetahui peningkatan kompetensi siswa. Data hasil tersebut disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Data Hasil *Pretest* Siswa

Data Pretest	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai Terendah	16,00	16,00
Nilai Tertinggi	80,00	80,00
Rata-rata	45,20	45,40
Standar Deviasi	18,17	20,57

Perbandingan grafik rerata nilai afektif siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen sebagai berikut.



Gambar 1. Perbandingan *Pretest* Siswa

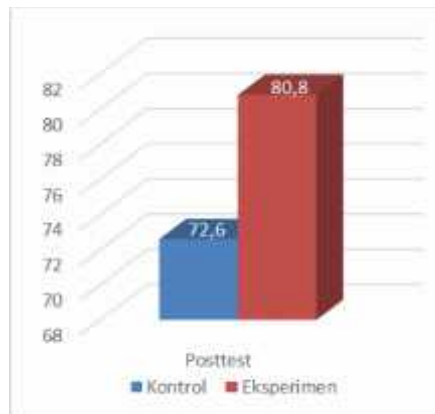
Berdasarkan data yang diperoleh dari *pretest* dan dari hasil perbandingan grafik, kelompok kontrol dan kelompok eksperimen sebelum diberikan perlakuan memiliki nilai rerata yang hampir sama terpaut 0,2.

Hasil *posttest* siswa kelas kontrol diketahui nilai rata-rata sebesar 72,60, dengan nilai terendah 56,00 dan nilai tertinggi 88,00, dengan standar deviasi sebesar 7,77. Pada kelas eksperimen didapat nilai rata-rata hasil *posttest* sebesar 80,80, dengan nilai terendah 60,00 dan nilai tertinggi 96,00 dengan standar deviasi sebesar 9,20. Dari hasil tersebut dapat disajikan menggunakan tabel seperti di bawah ini.

Tabel 3. Data Hasil *Posttest* Siswa

Data Posttest	Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen
Nilai Terendah	56,00	60,00
Nilai Tertinggi	88,00	96,00
Rata-rata	72,60	80,80
Standar Deviasi	7,77	9,20

Perbandingan grafik rata-rata nilai *posttest* siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen sebagai berikut.



Gambar 2. Perbandingan *Posttest* Siswa

Berdasarkan data yang diperoleh dari *Posttest* dan dari hasil perbandingan grafik, kelompok kontrol dan kelompok eksperimen setelah diberikan perlakuan memiliki nilai rata-rata yang terpaut cukup jauh sebesar 8,2.

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* siswa, diperoleh data peningkatan kompetensi belajar siswa dalam penguasaan konsep dasar komponen aktif dan pasif sebelum dan setelah perlakuan. Peningkatan ini dinyatakan dengan *gain score*.

Tabel 4. Peningkatan Kompetensi Siswa

Kelompok	Gain Score
Kontrol	0,5
Eksperimen	0,65

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui peningkatan kompetensi kelompok eksperimen lebih tinggi daripada peningkatan kompetensi kelompok kontrol (0,65 > 0,5).



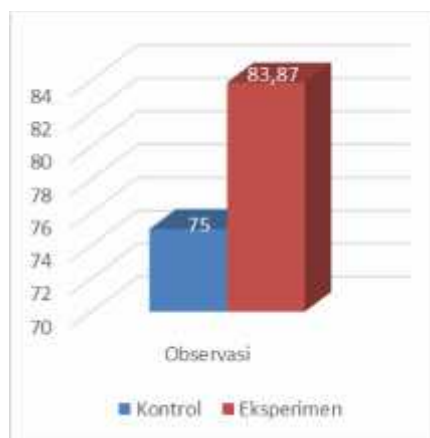
Gambar 3. Perbandingan *Gain Score*

Aspek afektif siswa diukur menggunakan instrumen *checklist* (daftar cocok) yang diisi oleh observer. *Checklist* ini berisi 15 butir dengan rentang skor 1-4 dalam setiap butir. Skor maksimal pada instrumen ini adalah 100 dan skor minimalnya adalah 25. Kelompok kontrol dan kelompok eksperimen masing-masing terdiri dari 40 siswa. Pada kelompok kontrol diperoleh nilai minimum sebesar 68,30, nilai maksimum sebesar 85,00, nilai rata-rata sebesar 76,00 dan standar deviasi sebesar 4,10. Sedangkan hasil dari kelompok eksperimen diperoleh data nilai minimum sebesar 78,33, nilai maksimum sebesar 91,67, nilai rata-rata sebesar 83,87 dan standar deviasi sebesar 3,40.

Tabel 5. Data Hasil Observasi

Data Afektif	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai Terendah	68,30	78,33
Nilai Tertinggi	85,00	91,67
Rata-rata	76,00	83,87
Standar Deviasi	4,10	3,40

Perbandingan grafik rata-rata nilai afektif siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen sebagai berikut.



Gambar 4. Perbandingan Hasil Observasi

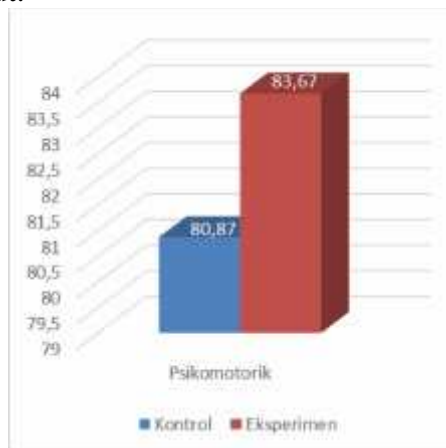
Berdasarkan data yang diperoleh dari observasi dan dari hasil perbandingan grafik, kelompok eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran inquiry menunjukkan hasil afeksi yang lebih tinggi.

Penilaian ujian praktik siswa pada ranah psikomotorik diukur menggunakan instrumen Lembar Kerja Siswa (LKS). Instrumen LKS yang diberikan untuk mengukur kemampuan aspek psikomotorik siswa dalam praktik pengukuran nilai resistor. Kelompok kontrol dan kelompok eksperimen masing-masing terdiri dari 40 siswa. Pada kelompok kontrol diperoleh data nilai minimum sebesar 75,00, nilai maksimum sebesar 89,00, nilai rata-rata sebesar 80,87, dan standar deviasi sebesar 3,80. Sedangkan hasil dari kelompok eksperimen diperoleh nilai minimum sebesar 75,00, nilai maksimum sebesar 92,00, nilai rata-rata sebesar 83,67 dan standar deviasi sebesar 4,39.

Tabel 6. Data Hasil Ujian Praktik

Data Psikomotorik	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai Terendah	75,00	75,00
Nilai Tertinggi	89,00	92,00
Rata-rata	80,87	83,67
Standar Deviasi	3,80	4,39

Perbandingan grafik rata-rata nilai psikomotorik siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen sebagai berikut.



Gambar 5. Perbandingan Penilaian Praktik

Berdasarkan data yang diperoleh dari nilai praktik dan dari hasil perbandingan grafik, kelompok eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran *inquiry based learning* melalui multimedia interaktif dan media model menunjukkan hasil psikomotorik yang lebih tinggi.

Pengujian hipotesis hasil belajar dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan hasil belajar siswa antara kelas kontrol dan eksperimen. Pengujian ini dilakukan menggunakan Uji t. Hasil dari Uji t ranah kognitif menunjukkan nilai $t_{hitung} = -4,31 < t_{tabel} = -1,99$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil uji t ranah afektif menunjukkan nilai t_{hitung} sebesar $t_{hitung} = -9,35 < t_{tabel} = -1,99$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang

signifikan. Hasil uji t ranah psikomotorik menunjukkan nilai $t_{hitung} = -3,05 < t_{tabel} = -1,99$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan: (1) terdapat perbedaan hasil belajar ranah kognitif siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *inquiry based learning* dengan hasil $t_{hitung} = -4,31 < t_{tabel} = -1,99$; (2) terdapat perbedaan hasil belajar ranah afektif siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *inquiry based learning* dengan hasil t_{hitung} sebesar $t_{hitung} = -9,35 < t_{tabel} = -1,99$; (3) terdapat perbedaan hasil belajar ranah psikomotorik siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *inquiry based learning* dengan hasil t_{hitung} sebesar $t_{hitung} = -3,05 < t_{tabel} = -1,99$; (4) penggunaan model pembelajaran *inquiry based learning* efektif meningkatkan kompetensi belajar siswa pada mata pelajaran dasar-dasar kelistrikan dengan kompetensi dasar menguasai konsep dasar komponen aktif dan pasif dengan hasil *gain score* 0,65.

Daftar Pustaka

- [1] Daryanto. 2013. Media Pembelajaran: Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran. Yogyakarta: Gava Media.
- [2] Hanafiah dan Cucu Suhana. 2012. Konsep Strategi Pembelajaran. Bandung: Refika Aditama.
- [3] Jawa Pos. 2014. Mutu Pendidikan Tinggi Indonesia. Diakses dari <http://www.jpnn.com/read/2014/09/08/256351/Mutu-Pendidikan-Tinggi-Indonesia-Tertinggal-Jauh-dengan-Negara-Tetangga->. Pada tanggal 12 September 2014 pukul 14:25 WIB.
- [4] Republik Indonesia. 2013. Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2013 tentang Standar Nasional Pendidikan. Lembaran Negara RI Tahun 2013, No. 4. Sekretariat Negara. Jakarta.
- [5] Rosmiati. 2013. Pengendalian Mutu Pendidikan Konsep Dan Aplikasi. Diakses dari <http://fai.umi.ac.id/wp-content/uploads/2014/01/Jurnal-PDF-Nopember-2013A.pdf> pada 10 Oktober 2014 pukul 22.32 WIB.
- [6] Seno Hartono. 2014. Mendikbud: Tingkatkan Akses dan Kualitas Pendidikan. Diakses dari <http://edukasi.kompas.com/read/2014/08/21/17000031/Mendikbud.Tingkatkan.Akses.dan.Kualitas.Pendidikan> pada 12 September 2014 pukul 14:25 WIB.
- [7] Soewandi, et al (eds). 2005. Perspektif Pembelajaran Berbagai Bidang Studi. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- [8] Surya Dharma. 2008. Strategi Pembelajaran dan Pemilihannya. Diakses dari <http://teknologipendidikan.net/wp-content/uploads/2009/10/14-KODE-03-B5-Strategi-Pembelajaran-dan-Pemilihannya.pdf> pada 4 September 2014 pukul 10:23 WIB.
- [9] Suwarno Handyaningrat. 1990. Pengantar Studi Ilmu Administrasi dan Manajemen. Jakarta: PT. I Dayu Press.
- [10] Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain. 2013. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Rineka Cipta.

Metode *Edutainment* dalam Pelatihan

Yudi Andriyaningtiyas

Rahmatul Irfan

Widyaiswara Pertama, Bapelkes Yogyakarta
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

E-mail : rahmatul.irfan@gmail.com

Abstrak

Pada konsepnya proses pembelajaran dalam pelatihan menggunakan prinsip pembelajaran orang dewasa atau *andragogy*, dimana peserta pelatihan tidak akan belajar dan berusaha untuk lebih tahu tentang materi pembelajaran bila materi yang disampaikan tidak dibutuhkan oleh peserta pelatihan itu sendiri, sehingga dalam prosesnya dibutuhkan peserta yang aktif mengikuti pelatihan sesuai dengan kebutuhannya.

Metode pembelajaran di institusi pendidikan dan pelatihan kesehatan Bapelkes Yogyakarta dikembangkan dengan beragam cara, mulai dari tehnik mengajar dengan menggunakan *team teaching* termasuk dengan melakukan variasi metode dalam proses pembelajaran. Hal ini dilakukan dengan harapan peserta pelatihan merasa *enjoy* mengikuti pembelajaran. Salah satu yang dikembangkan di Bapelkes Yogyakarta adalah metode *edutainment*, dalam dunia pendidikan khususnya disekolah formal dari tingkat taman kanak – kanak sampai dengan peruguruan tinggi metode *edutainment* sudah dikembangkan, dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Pengembangan metode ini dilakukan pada pembelajaran di dalam kelas dan lapangan, khusus pembelajaran di lapangan peserta akan langsung mengaplikasikan teori yang telah diperoleh pada kondisi nyatanya. Dengan penerapan metode *edutainment* inilah yang menjadi daya tarik Bapelkes Yogyakarta untuk didatangi oleh peserta pelatihan khususnya dari luar Yogyakarta.

Kata kunci : Pelatihan, *Edutainment*, Bapelkes Yogyakarta

Pendahuluan

Jenuh, mengantuk, kapan selesainya adalah sebagian besar alasan yang sering diungkapkan peserta pelatihan pada saat mengikuti proses pembelajaran dalam kelas yang monoton. Hal ini sering terjadi pada kelas yang menggunakan metode ceramah tanya jawab. Metode ceramah tanya jawab adalah metode yang dianggap kurang menarik oleh peserta pelatihan, karena metode ini peserta dibuat pasif dan diposisikan lebih sering sebagai pendengar. Pada konsepnya proses pembelajaran dalam pelatihan menggunakan prinsip pembelajaran orang dewasa atau *andragogy*, dimana peserta

pelatihan tidak akan belajar dan berusaha untuk lebih tahu tentang materi pembelajaran bila materi yang disampaikan tidak dibutuhkan oleh peserta pelatihan itu sendiri, sehingga dalam prosesnya dibutuhkan peserta yang aktif mengikuti pelatihan sesuai dengan kebutuhannya.

Sumber Daya Manusia yang terampil dan memiliki kinerja tinggi sangat diperlukan dalam era globalisasi seperti sekarang ini, sehingga mampu bersaing dalam tataran internasional. Organisasi pada masa sekarang menyadari bahwa produktivitas sumber daya manusia yang berkualitas adalah aset utama untuk mencapai tujuan. Oleh karena itu pengelolaan manajemen Sumber Daya Manusia harus dioptimalkan. Perlu disadari bersama bahwa untuk mengembangkan Sumber Daya Manusia setiap organisasi memiliki keterbatasan. Oleh karena itu perlu melibatkan pihak lain dalam proses pengembangan Sumber Daya Manusia tersebut. Melalui cara inilah pelatihan dibutuhkan. Hal ini sejalan dengan pendapat Hasibuan (2001:70) yaitu :” dengan pengembangan sumber daya manusia, maka diharapkan produktivitas kerja akan meningkat, kualitas dan kuantitas produksi semakin baik, karena technical skill dan managerial skill sumber daya manusia yang semakin baik”. Nasution (1982:71) menegaskan “pelatihan adalah suatu proses belajar mengajar dengan mempergunakan teknik dan metode tertentu, guna meningkatkan keterampilan dan kemampuan kerja seseorang. Dimana tujuan pelatihan untuk meningkatkan produktivitas

Metodologi penelitian

Metode pembelajaran di institusi pendidikan dan pelatihan kesehatan Bapelkes Yogyakarta dikembangkan dengan beragam cara, mulai dari tehnik mengajar dengan menggunakan *team teaching* termasuk dengan melakukan variasi metode dalam proses pembelajaran. Hal ini dilakukan dengan harapan peserta pelatihan merasa *enjoy* mengikuti pembelajaran. Salah satu yang dikembangkan di Bapelkes Yogyakarta adalah metode *edutainment*, dalam dunia pendidikan khususnya disekolah formal dari tingkat taman kanak – kanak sampai dengan peruguruan tinggi metode *edutainment* sudah dikembangkan, dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Sikula dalam Sumantri (2000:2) mengartikan pelatihan sebagai: “proses pendidikan jangka pendek yang menggunakan cara dan prosedur yang sistematis dan terorganisir. Para peserta pelatihan akan mempelajari pengetahuan dan keterampilan

yang sifatnya praktis untuk tujuan tertentu”. Sondang P. Siagian (1983:180) memberikan pengertian terhadap kedua istilah itu : Pendidikan adalah keseluruhan proses, teknik dan metode mengajar dalam rangka mengalihkan sesuatu pengetahuan dari seseorang kepada orang yang lain dengan standart yang telah ditetapkan sebelumnya. Sedangkan pelatihan adalah juga proses belajar mengajar dengan menggunakan teknik dan metode tertentu.

Kemudian Wijaya (1970:75) juga mengemukakan pengertian yang senada dengan diatas yaitu “Pendidikan dimaksudkan untuk membina kemampuan atau mengembangkan kemampuan berpikir para pegawai, meningkatkan kemampuan mengeluarkan gagasan-gagasan pada pegawai sehingga mereka dapat menunaikan tugas kewajiban dengan sebaik-baiknya”. Waktu yang diperlukan untuk pendidikan bersifat lebih formal. Sedangkan latihan lebih mengembangkan ketrampilan teknis sehingga pegawai dapat menjalankan pekerjaan dengan sebaik-baiknya. Latihan berhubungan dengan pengajaran tugas pekerjaan dan waktunya lebih singkat serta kurang formal.

Perbedaan kedua istilah itu pada intinya mengarahkan bahwa pelatihan dimaksudkan untuk membantu meningkatkan kemampuan pegawai melaksanakan tugas sekarang, sedangkan pendidikan lebih berorientasi pada peningkatan produktivitas kerja pegawai di masa depan. Akan tetapi perbedaan itu tidak perlu ditonjolkan karena kedua pengertian itu umumnya digunakan bersama - sama. Perbedaan yang nyata dengan pendidikan, diketahui bahwa pendidikan pada umumnya bersifat filosofis, teoritis, bersifat umum, dan memiliki rentangan waktu belajar yang relatif lama dibandingkan dengan suatu pelatihan. Sedangkan yang dimaksudkan dengan pembelajaran, mengandung makna adanya suatu proses belajar yang melekat terhadap diri seseorang. Pembelajaran terjadi karena adanya orang yang belajar dan sumber belajar yang tersedia. Dalam arti pembelajaran merupakan kondisi seseorang atau kelompok yang melakukan proses belajar.

Dalam memilih metode dan teknik suatu pelatihan ditentukan oleh banyak hal. Seperti dikemukakan William B. Werther (1989 : 290) sebagai berikut : *that is no simple technique is always best; the best method depends on : cost effectiveness; desired program content; learning principles; appropriateness of the facilities; trainee preference and capabilities; and trainer preferences and capabilities.* Artinya tidak ada satu teknik pelatihan yang paling baik, metode yang paling baik tergantung pada

efektivitas biaya, isi program yang diinginkan, prinsip-prinsip belajar, fasilitas yang layak, kemampuan dan preference peserta serta kemampuan dan preference pelatih. Kemudian Sondang. P Siagian (1994:192) menegaskan tepat tidaknya teknik pelatihan yang digunakan sangat tergantung dari berbagai pertimbangan yang ingin ditonjolkan seperti kehematan dalam pembiayaan, materi program, tersedianya fasilitas tertentu, preferensi dan kemampuan peserta, preferensi kemampuan pelatih dan prinsip-prinsip belajar yang hendak diterapkan. Walaupun demikian, pengelola pelatihan hendaknya mengenal dan memahami semua metode dan teknik pelatihan, sehingga dapat memilih dan menentukan metode dan teknik mana yang paling tepat digunakan sesuai dengan kebutuhan, situasi dan kondisi yang ada.

William. B. Werther (1989), Henry Simamora (1997) mengidentifikasi ada dua pendekatan atau metode pokok dalam pelatihan yaitu *on the job training* dan *off the job training*. Keduanya memiliki kelebihan dan kekurangan serta penggunaannya harus disesuaikan dengan kebutuhan.

Menurut *New World Encyclopedia*, *edutainment* berasal dari kata *educational entertainment* atau *entertainment education*, yang berarti suatu hiburan yang didesain untuk mendidik dan menghibur. Dalam aplikasinya *edutainment* memfasilitasi interaksi sosial peserta latih melalui metode dan media pembelajaran yang beragam, seperti misalnya dengan games, film, multimedia pembelajaran, metode diskusi, *role play*, *brainstorming* dan praktek lapangan yang membawa peserta latihan ke laboratorium lapangan untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama pembelajaran di dalam kelas

Menurut Hamid (2011) *Edutainment* bisa dikatakan berhasil secara kasat mata bila ada fakta bahwa pembelajaran itu menyenangkan, peserta antusias mengikuti proses pembelajaran dan mampu menangkap esensi pembelajaran itu sendiri tanpa merasa bahwa mereka tengah belajar.

Bentuk terapan *edutainment* dalam pembelajaran meliputi :

1. *Humanizing the classroom*

Dapat diartikan memanusiakan ruang kelas, dengan pengertian bahwa seorang pengajar mampu menghidupkan ruang kelas berikut peserta latih dengan kondisi dan karakter masing – masing dalam proses pembelajaran. Dengan kata lain, *humanizing the classroom* adalah proses membimbing, mengembangkan dan mengarahkan

potensi dasar manusia, baik jasmani maupun ruhani secara seimbang dengan tetap menghormati nilai – nilai humanistis yang lain.

2. *Active learning*

Selama ini, proses pembelajaran lebih sering diartikan sebagai pengajar yang menjelaskan materi, sementara peserta didik menjadi pendengar setia. Namun, telah banyak penelitian yang membuktikan bahwa kualitas pembelajaran akan meningkat jika siswa memperoleh kesempatan yang luas untuk bertanya, berdiskusi dan beragam aktifitas interaktif dengan guru mereka. Pembelajaran aktif adalah segala bentuk pembelajaran yang memungkinkan para peserta didik berperan secara aktif dalam proses pembelajaran itu sendiri baik antar peserta didik maupun peserta dengan pengajar.

Pembelajaran aktif juga merupakan salah satu metode pembelajaran yang sangat efektif untuk bias memberikan suasana pembelajaran yang interaktif, menarik dan menyenangkan, sehingga para peserta didik mampu menyerap pengetahuan baru serta dapat mempraktekannya.

Karakteristik pembelajaran aktif :

- a. penekanan proses pembelajaran bukan pada penyampaian informasi oleh pengajar, melainkan pada pengembangan keterampilan pemikiran analitis dan kritis terhadap topik atau permasalahan yang dibahas.
- b. siswa tidak hanya mendengarkan pelajaran secara pasif, tetapi juga mengerjakan sesuatu yang berkaitan dengan materi pelajaran.
- c. penekanan pada eksplorasi nilai-nilai dan sikap-sikap berkenaan dengan materi pelajaran.
- d. siswa lebih banyak dituntut untuk berpikir kritis, menganalisa, dan melakukan evaluasi.
- e. umpan balik yang lebih cepat akan terjadi pada proses pembelajaran.

3. *The accelerated learning*

Accelerated learning adalah belajar cepat dan alamiah, menyenangkan dan memuaskan. *Accelerated learning* diyakini mampu memperbarui metode – metode belajar konvensional. Idealnya “belajar” dengan metode *accelerated learning* adalah ditandai dengan keterlibatan penuh pembelajar, kerja sama murni, variasi dan keneka

ragaman dalam metode belajar, motivasi internal dari pembelajar sangat dominan, adanya kegembiraan dan kesenangan dalam belajar.

Ada 4 model belajar yang saling terkait dengan modalitas belajar yaitu ;

- a. *Somatic* : *learning by moving and doing.*
- b. *Auditory* : *learning by talking and hearing.*
- c. *Visual* : *learning by observing and picturing.*
- d. *Intellectual* : *learning by problem solving and reflecting*

Hasil dan Perancangan

Para ahli memandang arti penting bermain bagi anak-anak. Seperti yang dikemukakan oleh Filosof Plato bahwa bermain dapat dijadikan media belajar yang baik. Begitu pula Aristoteles berpendapat bahwa anak-anak perlu didorong untuk bermain dengan apa yang akan mereka tekuni nanti. Menurut dia, bermain memiliki nilai praktis, yakni sebagai media untuk meningkatkan keterampilan dan kemampuan tertentu pada anak (Pedak, 2009 :145). Konsep pembelajaran yang menyenangkan dan menghibur atau *edutainment*, selayaknya kepada para fasilitator untuk memperhatikan modalitas belajar siswanya. Sehingga seorang fasilitator dalam proses pembelajaran harus memiliki berbagai macam metode dan strategi untuk dapat mewakili secara keseluruhan akan keberagaman modalitas belajar siswanya. Akan tetapi pada dasarnya, sebuah proses pembelajaran akan berlangsung baik jika berada dalam kondisi yang baik dan menyenangkan. Proses pembelajaran paling tidak memenuhi aspek sebagai berikut :

- ***Memberikan kemudahan dan suasana gembira.*** Hal ini dapat dilakukan dengan cara menciptakan suasana akrab antara fasilitator dan peserta latih serta antar peserta yang satu dengan yang lain. Dan agar keakraban tersebut dapat terjalin tentunya harus dengan mengadakan komunikasi yang ramah dalam suasana belajar dengan menggunakan ucapan dan perilaku yang halus dan lembut.
- ***Menciptakan lingkungan belajar yang kondusif.***
 1. *Memilih waktu yang tepat dan memperhatikan keadaan pembelajar.*
 2. *Mengajar dengan selektif dan disesuaikan dengan peserta latih*
- ***Menarik minat.*** Menggugah minat diperlukan pada proses pembukaan yang menarik dalam langkah – langkah mengajar agar perhatian dan minat mereka bisa terfokus kepada materi yang akan disampaikan. Upaya untuk menarik perhatian dapat dilakukan dengan cara berikut ;

1. *Melakukan komunikasi terbuka, yakni fasilitator mendorong peserta latih untuk membuka diri terhadap segala hal atau bahan pembelajaran yang di sajikan, sehingga dapat menjadi apersepsi dalam pikirannya.*
 2. *Memberikan pengetahuan baru.*
 3. *Memberikan model perilaku yang baik.*
- **Menyajikan materi yang relevan.** Menunjukkan bahwa materi pembelajarannya itu relevan dan penting bisa dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:
 1. *Memvisualisasikan tujuan pembelajaran.*
 2. *Meyakinkan peserta latih akan pentingnya materi.*
 3. *Mengulang penjelasan untuk memperkuat materi yang disampaikan.*
 - **Melibatkan emosi positif dalam pembelajaran.** Seperti halnya teori pembelajaran quantum, keterlibatan emosi positif dalam pembelajaran seperti rasa senang akan berpengaruh pada keberhasilan pembelajaran.
 - **Melibatkan semua indra dan pikiran.** Proses pembelajaran, seyogyanya bersifat menyeluruh, dengan aplikasi fisik dengan memanfaatkan indra sebanyak mungkin, dan membuat seluruh tubuh dan pikiran terlibat dalam proses belajar. Sebab belajar berdasarkan aktivitas, secara umum lebih efektif dari pada yang didasarkan pada presentasi.

Metode *edutainment* sesuai dengan teorinya di terapkan dalam proses pelatihan dengan cara mengembangkan metode pembelajaran yang semula sebagian besar fasilitator menggunakan metode ceramah tanya jawab menjadi metode *roleplay*, simulasi, diskusi, demonstrasi, dan praktek lapangan. Selama di dalam kelas untuk menghidupkan suasana selain dengan mengembangkan metode pembelajaran, fasilitator juga memberikan *games* atau permainan disela – sela kejenuhan peserta latih. Permainan yang digunakan tentunya disesuaikan dengan kebutuhan di dalam kelas.

Salah satu metode pembelajaran dengan praktek lapangan (*On The Job Training*) sudah dikembangkan di Bapelkes Yogyakarta dengan mengajak peserta pelatihan belajar secara nyata bersama komunitas di laboratorium lapangan. Contoh yang digunakan dalam praktek lapangan pada pelatihan keperawatan komunitas, peserta belajar keperawatan komunitas dengan cara diajak untuk tinggal di lokasi yang pernah menjadi daerah bencana atau daerah rawan bencana, seperti di daerah Kecamatan Cangkringan yang pernah menjadi daerah bencana erupsi gunung Merapi ditahun 2010,

daerah Prambanan yang menjadi lokasi bencana gempa bumi. Peserta dalam proses pelatihan diharapkan mencapai kompetensi pengenalan wilayah, pengumpulan data kesehatan di komunitas, pengolahan data, melakukan musyawarah masyarakat desa dan melakukan kegiatan penyelesaian masalah bersama dengan masyarakat, seluruh proses yang dilaksanakan oleh peserta pelatihan berhubungan langsung dengan masyarakat setempat sehingga peserta bisa juga belajar mengenal sosial budaya setempat.

Selain pembelajaran di dalam kelas dan praktek lapangan, pada metode *edutainment* yang dikembangkan di Bapelkes Yogyakarta juga menawarkan sisi *entertainment* bagi peserta pelatihan dari luar wilayah Yogyakarta dengan menawarkan jasa untuk kunjungan ke Rumah Sakit atau Puskesmas dalam kegiatan kunjungan pembelajaran Puskesmas PONED, melaksanakan *Primary Health Care (PHC)*, Puskesmas tersertifikasi ISO, Rumah Sakit PONEK, dan lain – lain. Kunjungan yang ditawarkan selain ke institusi pelayanan kesehatan, juga ditawarkan untuk kegiatan wisata, karena Yogyakarta memiliki beberapa daerah wisata yang menjadi unggulan, sehingga khususnya untuk peserta pelatihan yang berasal dari luar Yogyakarta, setelah mencapai kompetensi yang diharapkan dalam kurikulum pelatihan, juga mendapatkan tambahan kegiatan wisata.

Kesimpulan

Dalam proses pelatihan salah satu indikator keberhasilannya adalah pencapaian tujuan pembelajaran sesuai dengan kurikulum pelatihan. Untuk mencapai tujuan pembelajaran perlu memperhatikan beberapa aspek yang akan mendukung keberhasilannya, antara lain adalah proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang menyenangkan dan memenuhi kebutuhan adalah yang diharapkan oleh peserta pelatihan.

Sebagai salah satu institusi pendidikan dan pelatihan Bapelkes Yogyakarta telah mengembangkan metode dalam proses pembelajaran, yaitu metode *edutainment*. Keberhasilan metode ini tergantung pada kemampuan fasilitator menciptakan suasana yang kondusif dan menyenangkan dalam proses pembelajaran, dan dapat diraih jika seorang fasilitator mempunyai kualitas kepribadian yang antara lain :

1. Adanya kepedulian terhadap peserta dan proses penyampaian bahan ajar.
2. Mampu mengembangkan kreatifitas mengajarnya.

3. Keberanian untuk menempuh resiko, tidak merasa takut akan menyalahi asumsi-asumsi pembelajaran yang telah mapan. Berani mengambil langkah-langkah baru untuk dicoba, dan senantiasa terbuka terhadap hal-hal baru serta senantiasa siap untuk belajar.

Pengembangan metode ini dilakukan pada pembelajaran di dalam kelas dan lapangan, khusus pembelajaran di lapangan peserta akan langsung mengaplikasikan teori yang telah diperoleh pada kondisi nyatanya. Dengan penerapan metode *edutainment* inilah yang menjadi daya tarik Bapelkes Yogyakarta untuk didatangi oleh peserta pelatihan khususnya dari luar Yogyakarta.

Daftar Pustaka

- [1] A.W. Wijaya, 1990, *Administrasi Kepegawaian Suatu Pengantar*, Edisi II, Cetakan 2, CV Rajawali Pers, Jakarta
- [2] Hasibuan, SP, M. (2001). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Bumi Aksara
- [3] Mustamir Pedak dan Maslichan, 2009. *Potensi Kekuatan Otak Kanan dan Otak Kiri*, Yogyakarta : Diva Press
- [4] Nasution, S. 1982. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bina Aksara
- [5] Sondang P. Siagian, 1992, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Bumi Aksara, Jakarta.
- [6] Simamora, H, (1997). *Manajemen Sumber Daya Manusia, Yogyakarta*, Bagian Penerbitan STIE
- [7] Sumantri, S. (2000), *Pelatihan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia*, Bandung, Fakultas Psikologi Unpad.
- [8] Wether Jr., W.B. E. Davis, Keith, (1997). *Human Resource And Personel! Management, Fifth Edition* Mc. Graw Hill, Inc.

Peningkatan Prestasi Belajar Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Pada Mata Kuliah Rangkaian Listrik Melalui Penerapan Pembelajaran Berbasis Portofolio

**Edy Supriyadi
Setya Utama
Sunyoto**

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY
E-mail : edy_via@yahoo.com

Abstract

This classroom action research was conducted to obtain an effective portfolio-based learning process in Subjects Electrical Circuit, so as to improve students' motivation and achievement of Study Program Electrical Education, Faculty of Engineering, State University of Yogyakarta. Stages of the research consisted of three cycles. Each cycle as much as 3 meeting. Research data collection is done through observation, questionnaires, documentation, and testing. Data were analyzed by descriptive quantitative and qualitative.

In general, this research is progressing well and can achieve the goal. There is an increased student motivation for learning in each cycle. At the end of the third cycle, student motivation in learning were high, although there are still some students (10%) were not adequate learning motivation. Student mastery of the learning material is quite good.

Student mastery of the learning material is quite good. As many as 25% of students graduated with got an A- and A. As many as 60% of students graduated with a B and B +. The rest have to take remedial program. Portfolio approach was able to drive the spirit of students to learn, either independently or in groups. The main obstacle in learning using the portfolio approach is the number of students in each class that is too many, which is 40 students so it is relatively difficult to administer. However, given the learning outcomes can be achieved as targeted, then the learning system with a portfolio approach in Subjects Circuit applied the third cycle was considered sufficient.

Keyword : achievement of study, electrical circuit, portofolio based learning

Pendahuluan

Sumber daya manusia (SDM) merupakan faktor paling menentukan dalam pembangunan bangsa. Berkaitan dengan hal tersebut, pendidikan di setiap jenjang, termasuk di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta memiliki peran yang sangat penting dalam memenuhi SDM yang mampu berkompetisi baik di tingkat nasional maupun internasional. Lulusan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro diharapkan memiliki serangkaian kompetensi, antara lain: (1) Merancang rangkaian kendali otomatis pada mesin-mesin

proses produksi atau instalasi kelistrikkannya di industri, (2) Memasang instalasi dan kendali otomatis pada mesin-mesin proses produksi di industri, (3) Mengoperasikan peralatan listrik dan kendali industri (FT UNY, 2009).

Kurikulum yang digunakan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro adalah kurikulum berbasis kompetensi yang dikembangkan agar dapat menghasilkan lulusan sesuai yang diharapkan. Salah satu mata kuliah pada kurikulum tersebut adalah Rangkaian Listrik. Rangkaian Listrik merupakan salah satu mata kuliah yang harus diambil oleh setiap mahasiswa, dan harus dikuasai secara memadai. Materi Rangkaian Listrik berkaitan dengan prinsip-prinsip kelistrikan, pembangkitan dan aplikasinya di industri. Penguasaan materi pada mata kuliah tersebut sangat besar kontribusinya terhadap pencapaian dan penguasaan kompetensi lulusan.

Proses pembelajaran pada sebagian besar mata kuliah di Program Studi Diknik Elektro FT UNY secara umum masih terpusat pada aktivitas dosen, dan sebagian besar mahasiswa cenderung berperilaku pasif serta kurang berinteraksi dengan mahasiswa lainnya. Prestasi belajar mahasiswa relatif kurang optimal. Apalagi jika dibandingkan dengan Program Studi lain di lingkungan FT UNY. Hasil evaluasi oleh FT UNY tentang perkuliahan Semester Ganjil 2009/2010 menunjukkan bahwa pembelajaran kurang menarik dan kurangnya pemanfaatan waktu kuliah, serta masih rendahnya prestasi belajar mahasiswa. Bahkan, khusus untuk mata kuliah Rangkaian Listrik, tingkat kelulusan mahasiswa pada mata kuliah tersebut kurang dari 20%. Ini berarti 80% mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Rangkaian Listrik tidak lulus, atau nilainya K (kosong).

Berkaitan dengan hal tersebut, inovasi-inovasi dalam pembelajaran yang efektif dan bermakna perlu dilakukan. Pembelajaran berbasis portofolio merupakan salah satu alternatif pendekatan pembelajaran yang perlu dikaji penerapannya, terutama untuk mata kuliah Rangkaian Listrik. Mata kuliah Rangkaian Listrik merupakan salah satu mata kuliah dasar yang wajib dikuasai oleh setiap mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.

Pembelajaran berbasis portofolio merupakan bentuk interaksi belajar mengajar yang dirancang untuk membantu peserta didik agar dapat memahami teori secara mendalam melalui pengalaman belajar praktik-empirik memecahkan masalah-masalah kelistrikan. Hal ini merupakan perubahan pola pikir kegiatan belajar mengajar yang berfokus pada dosen menuju kegiatan belajar mengajar yang berfokus pada mahasiswa. Model pembelajaran ini akan memadukan secara sinergis antara aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik (Sumaji, 2004). Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh proses pelaksanaan pembelajaran berbasis portofolio yang paling tepat pada Mata Kuliah Rangkaian Listrik sehingga dapat meningkatkan motivasi dan mencapai prestasi belajar optimal mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Pembelajaran Portofolio

Berdasarkan proses sosial pedagogis, portofolio berarti sekumpulan pengalaman belajar mahasiswa yang terdapat dalam pikiran mahasiswa, baik berbentuk pengetahuan, keterampilan, dan sikap (Mujiyanto, 2008). Berkaitan dengan pembelajaran portofolio, Zubizarreta (2004) menyatakan bahwa: "The learning portfolio is a rich, convincing, and adaptable method of recording intellectual growth and involving

students in a critically reflective, collaborative process that augments learning as a community endeavor and refines their educational experience.”

Menurut O'malley (1996), terdapat tiga tipe dasar portofolio, yaitu showcase portfolio, collections portfolio, dan assessment portfolio. Showcase portfolio biasa digunakan untuk menayangkan hasil pekerjaan mahasiswa yang yang terbaik untuk orang tua atau sekolah. Collections portfolio mencakup semua hasil pekerjaan mahasiswa yang menggambarkan proses perkembangan kemampuan mahasiswa. Adapun assessment portfolio merupakan penilaian yang dilakukan terhadap kumpulan pekerjaan mahasiswa baik yang dilakukan oleh dosen maupun oleh mahasiswa sendiri. Berdasarkan sifatnya, portofolio dapat dikaitkan dengan pembelajaran dan penilaian. Jika disandingkan dengan pembelajaran, portofolio dikenal dengan istilah pembelajaran berbasis portofolio. Namun, jika dikaitkan dengan penilaian, portofolio dikenal dengan istilah penilaian berbasis portofolio (Budimansyah, 2002).

Terdapat beberapa prinsip pembelajaran berbasis portofolio, yaitu (1) belajar siswa aktif, (2) kelompok belajar kooperatif, (3) pembelajaran partisipatorik, pembelajaran reaktif (Tukiran, 2008). Proses pembelajaran dengan menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Portofolio (MPBP) berpusat pada siswa. Dengan demikian model ini menganut prinsip belajar siswa aktif. Aktivitas siswa hampir di seluruh proses pembelajaran, dari mulai fase perencanaan di kelas, kegiatan di lapangan, dan pelaporan. Dalam fase perencanaan aktifitas siswa terlihat pada saat mengidentifikasi masalah dengan menggunakan teknik brain storming. Setiap siswa boleh menyampaikan masalah yang menarik baginya di samping tentu saja yang berkaitan dengan materi pelajaran. Setelah masalah terkumpul, siswa melakukan voting untuk memilih salah satu masalah dalam kajian kelas.

Secara operasional pembelajaran berbasis portofolio dilakukan melalui beberapa langkah, yaitu: mengidentifikasi masalah, memilih masalah/topik untuk kajian kelas, mengembangkan portofolio kelas, dan penyajian portofolio. Mahasiswa mengidentifikasi masalah yang terjadi di sekitarnya. Karena pembelajaran dalam penelitian ini berfokus pada pembelajaran Rangkaian Listrik, masalah yang diidentifikasi oleh mahasiswa berkaitan dengan topik Rangkaian Listrik yang akan dijadikan bahan pembahasan pemecahan masalah. Untuk mengidentifikasi topik dapat dilakukan secara individual atau kelompok. Ruang lingkup topik dapat diambil dari realitas kegiatan yang telah dilakukan atau dijumpai di masyarakat, baik kegiatan di lingkungan kampus maupun di tempat yang lain. Pada saat kegiatan ini dilakukan juga kegiatan pengumpulan informasi/data, dan referensi yang terkait dengan topik yang ditemukan.

Pada tahap memilih masalah/topik untuk kajian kelas, mahasiswa diharapkan mendaftarkan semua masalah yang telah ditemukan, kemudian diadakan diskusi untuk memilih topik yang akan dikaji dalam kelas. Setelah informasi terkumpul dan dianggap cukup, dilanjutkan dengan mengembangkan portofolio kelas. Kegiatan yang dilakukan pada portofolio kelas adalah mengerjakan atau menyelesaikan tugas portofolio yang dikaji dalam kelas. Tahap ini dilakukan dalam dua sesi, yaitu sesi pengerjaan dan sesi dokumentasi. Portofolio sesi pengerjaan adalah portofolio yang berupa kegiatan pembahasan tugas portofolio dalam kelas. Sementara itu, portofolio sesi dokumentasi adalah penyimpanan portofolio pada sebuah tempat (misalnya map) seluruh aktivitas portofolio sesi pengerjaan dalam kelas. Selanjutnya, mahasiswa menyajikan hasil portofolio kelas yang telah dibuat di depan tim juri. Tim juri dapat berasal dari dosen

kelas, dosen/dosen lain, maupun pihak lain yang dianggap peduli dan mampu menjadi juri/penilai (Seldin,1993).

Selain pembelajaran portofolio, terdapat istilah penilaian portofolio. Penilaian portofolio merupakan penilaian yang dilakukan terhadap kumpulan pekerjaan mahasiswa baik yang dilakukan oleh dosen maupun oleh mahasiswa sendiri. Sebagai suatu model penilaian yang bersifat inovatif dalam sistem pembelajaran portofolio dilandasi oleh dua pemikiran, yaitu re-edukasi dan refleksi (Budimansyah, 2002:109).

Metodologi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau Classroom Action Research (CAR). Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FT UNY selama 12 minggu pada bulan Maret – Juni 2011 semester genap tahun ajaran 2010/2011. Subjek penelitian tindakan ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FT UNY yang mengikuti pembelajaran pada Mata Kuliah Rangkaian Listrik. Mahasiswa tersebut terdiri atas satu kelas, sebanyak kurang lebih 40 orang mahasiswa. Objek penelitian ini adalah pelaksanaan pembelajaran berbasis portofolio pada Mata Kuliah Rangkaian Listrik. Tahapan tiap siklusnya meliputi perencanaan pembelajaran, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi untuk memperoleh kesimpulan berisi kelemahan dan kelebihan pelaksanaan pembelajaran pada siklus I. Refleksi pada siklus I sebagai pertimbangan dasar perencanaan untuk pelaksanaan siklus II dan seterusnya hingga diperoleh kondisi yang dianggap telah mencukupi. Prosedur penelitian tindakan kelas ini terdiri dari tiga siklus dengan masing-masing siklus terdiri dari 4 pertemuan.

Metode yang digunakan untuk pengumpulan data penelitian ini adalah observasi, angket, dokumentasi, dan tes. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif sesuai datanya. Komponen yang menjadi indikator tercapainya efektivitas proses pembelajaran berbasis portofolio setidaknya adalah sebagai berikut: 1). Tercapainya motivasi belajar mahasiswa dengan kategori minimal Tinggi, 2). Tercapainya prestasi belajar mahasiswa jangka pendek yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yaitu nilai rata-rata minimal 70 pada mata kuliah Rangkaian Listrik, 3). Tercapainya minimal 70% mahasiswa lulus dengan nilai minimal B.

Hasil dan Perancangan

Secara umum penelitian dapat berlangsung dengan baik sesuai rencana. Pada siklus pertama, pembelajaran dilaksanakan sesuai dengan skenario dan materi pembelajaran yang telah dirancang dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Selama tiga kali pertemuan, rata-rata motivasi mahasiswa dalam pembelajaran tergolong sedang (2,8). Meskipun demikian, cukup banyak mahasiswa, terutama pada pertemuan pertama dan ke dua, terlihat masih ragu-ragu dan takut selama pembelajaran berlangsung. Hal ini tidak mengherankan karena selama ini Mata Kuliah Rangkaian Listrik oleh sebagian besar mahasiswa dianggap sebagai momok, banyak yang tidak lulus, dan merupakan mata kuliah yang sangat sulit. Hanya sedikit mahasiswa yang berani bertanya. Namun demikian, cukup banyak mahasiswa yang berani menjawab pertanyaan dosen, meskipun sering tidak tepat jawabannya. Kehadiran mahasiswa pada setiap pembelajaran cukup tinggi. Hanya ada beberapa mahasiswa yang tidak hadir, dan

hanya beberapa mahasiswa yang terlambat hadir. Sebagian besar mahasiswa terlihat konsentrasi dan memperhatikan dosen selama pembelajaran.

Penguasaan mahasiswa terhadap materi belajar pada siklus pertama cukup baik. Hal ini diketahui melalui quiz atau tugas-tugas yang harus dikerjakan mahasiswa. Pada setiap pembelajaran dilakukan latihan mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan topik yang dibahas. Sekitar 60% mahasiswa dapat mengerjakan dengan benar. Selebihnya masih mengalami kekeliruan, meskipun lebih disebabkan oleh kekurangcermatan dalam memecahkan masalah dan perhitungan secara matematis.

Penguasaan mahasiswa terhadap materi pembelajaran yang berkaitan dengan tugas-tugas yang dikerjakan di rumah (Pekerjaan Rumah) umumnya tergolong baik. Sebagian besar mahasiswa dapat mengembangkan masalah atau soal-soal yang berkaitan dengan materi Rangkaian Listrik, dan memecahkannya/mengerjakannya dengan benar. Berdasarkan portofolio atau buku dokumen yang berisi latihan soal-soal yang dimiliki setiap mahasiswa terlihat bahwa sebagian besar (70%) mahasiswa tertib mengerjakan soal-soal, baik yang diberikan dosen pengajar maupun yang dikembangkan dan dikerjakan mahasiswa itu sendiri. Sebagian mahasiswa lainnya (30%) memiliki buku dokumen, namun tidak semua latihan/tugas dikerjakan secara baik.

Berdasarkan temuan pada siklus pertama, dilakukan pengkajian skenario pembelajaran oleh tim peneliti. Selanjutnya dilakukan penyesuaian skenario pembelajaran untuk diterapkan pada siklus ke dua. Beberapa strategi yang disempurnakan antara lain: kecepatan dalam penyampaian materi, terutama pada aplikasi konsep dan contoh-contoh soal dilakukan dengan sedikit lebih lambat, dan jika diperlukan diulang. Hal ini mengingat di dalam kelas tersebut terdapat beberapa mahasiswa yang potensi penalarannya agak lambat. Mereka pada awalnya mengaku sudah paham (karena merasa malu dengan mahasiswa lainnya) ketika dosen pengajar menanyakan apakah penyampaian materi bisa dipahami. Selain kecepatan pemaparan materi yang sedikit lebih lambat dan diulang, semua prosedur pembelajaran sama seperti pada siklus pertama.

Pada siklus ke dua, terjadi peningkatan motivasi mahasiswa dalam pembelajaran. Secara umum motivasi mahasiswa dalam pembelajaran tergolong tinggi (3,2). Mahasiswa lebih aktif dan berani bertanya atau menanggapi permasalahan yang berkaitan dengan materi yang dibahas. Mereka lebih berani mengungkapkan pemikirannya dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi. Beberapa mahasiswa berani secara sukarela mengerjakan soal-soal latihan, di depan kelas, tanpa diminta oleh dosen. Namun demikian, mahasiswa tersebut umumnya memiliki potensi akademik cukup tinggi. Cukup banyak mahasiswa lainnya, yang bahkan diminta dosen untuk mengerjakan soal latihan di depan kelas, merasa enggan dan tidak berani mengerjakannya. Dalam siklus ke dua masih terdapat beberapa kelemahan selama pembelajaran. Aktivitas mahasiswa dalam kerja kelompok belum merata. Aktivitas diskusi didominasi oleh mahasiswa tertentu, dan teman-teman lainnya cenderung pasif dan hanya mendengarkan.

Penguasaan mahasiswa terhadap materi belajar pada siklus ke dua tergolong baik. Sebanyak 80% mahasiswa dapat menguasai materi dengan baik. Semua mahasiswa mengerjakan pekerjaan rumah dengan kualitas yang lebih baik. Tingkat kerumitan dan kesulitan soal yang dikembangkan mahasiswa lebih baik dibanding pada siklus pertama. Hampir semua mahasiswa mengerjakan tugas-tugas tersebut dengan

benar. Berdasarkan portofolio atau buku dokumen yang berisi latihan soal-soal yang dimiliki setiap mahasiswa terlihat bahwa hampir semua (95%) mahasiswa tertib mengerjakan soal-soal, baik yang diberikan dosen pengajar maupun yang dikembangkan dan dikerjakan mahasiswa itu sendiri. Sebagian mahasiswa lainnya (5%) memiliki buku dokumen, namun tidak semua latihan/tugas dikerjakan secara baik. Pada akhir siklus ke dua dilakukan ujian tengah semester (UTS). Materi yang diujikan adalah semua materi yang telah dibahas sejak di siklus pertama sampai siklus ke dua. Secara umum, hasil UTS tergolong baik. Skor rerata $X = 72$, skor tertinggi 100, dan terendah 54. Jumlah mahasiswa yang skornya dibawah 70 sebanyak 8 orang.

Berdasarkan temuan pada siklus ke dua, dilakukan pengkajian skenario pembelajaran oleh tim peneliti. Selanjutnya dilakukan penyesuaian skenario pembelajaran untuk diterapkan pada siklus ke tiga. Beberapa strategi yang disempurnakan antara lain: pembagian anggota kelompok disempurnakan dengan memperhatikan kemampuan akademik mahasiswa; pengerjaan soal-soal latihan selama pembelajaran (di depan kelas) lebih diprioritaskan pada para mahasiswa yang tergolong penguasaan materinya kurang. Prosedur kegiatan lainnya selama pembelajaran adalah sama seperti pada siklus ke dua.

Motivasi belajar mahasiswa pada siklus ke tiga termasuk kategori tinggi atau baik (3,3). Kehadiran mahasiswa lebih tepat waktu, antusias memperhatikan penjelasan dosen, dan lebih bersemangat dalam mengikuti setiap aktivitas pembelajaran. Motivasi tersebut dipandang sudah memadai, apalagi jika dilihat hasil belajar pada siklus ke tiga. Namun demikian, aktivitas belajar di kelas terkendala oleh banyaknya mahasiswa dalam kelas yang sebanyak 40 orang. Padahal, jumlah meja dan kursi serta ruangan kelas dirancang untuk 32 orang mahasiswa. Hal ini agak menghambat aktivitas mahasiswa, terutama dalam diskusi kelompok.

Penguasaan mahasiswa terhadap materi belajar pada siklus ke tiga tergolong baik. Semua mahasiswa mengerjakan pekerjaan rumah dengan kualitas yang baik. Tingkat kerumitan dan kesulitan, serta variasi soal yang dikembangkan mahasiswa lebih baik dibanding pada siklus ke dua. Hampir semua mahasiswa mengerjakan tugas-tugas tersebut dengan benar. Berdasarkan portofolio atau buku dokumen yang berisi latihan soal-soal yang dimiliki setiap mahasiswa terlihat bahwa semua mahasiswa tertib mengerjakan soal-soal, baik yang diberikan dosen pengajar maupun yang dikembangkan dan dikerjakan mahasiswa itu sendiri.

Pada akhir siklus ke tiga, sesuai jadwal dilakukan UAS mata kuliah Rangkaian Listrik. Materi yang diujikan adalah semua materi yang telah dibahas sampai akhir siklus ke tiga. Secara umum, hasil UAS tergolong baik. Skor rerata = 78, skor tertinggi 100, dan terendah 64. Jumlah mahasiswa yang skornya dibawah 70 sebanyak 6 orang.

Secara kuantitatif, motivasi mahasiswa dalam pembelajaran pada siklus pertama, ke dua, dan ke tiga adalah seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Motivasi mahasiswa dalam pembelajaran pada Siklus I, Siklus II, dan Siklus III

No	Aktivitas Mahasiswa	Perolehan Skor		
		Siklus I	Siklus II	Siklus III
1	Mahasiswa hadir di kelas tepat waktu	3	3,6	3,6

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

2	Jumlah mahasiswa yang hadir di kelas	3,6	3,6	3,6
3	Mahasiswa membawa/menyiapkan materi yang telah ditentukan dosen	2,2	3,3	3,3
4	Mahasiswa memperhatikan dosen yang sedang menjelaskan di depan kelas	3,3	3,3	3,6
5	Mahasiswa mencatat materi/hal-hal esensial dari dosen selama pembelajaran	2,6	3,3	3,3
6	Mahasiswa tidak membuat kegaduhan	2,1	2,6	2,6
7	Mahasiswa tidak mengantuk	3	3,6	3,6
8	Mahasiswa berani bertanya tentang sesuatu hal yang tidak dimengerti kepada dosen	2,3	3,3	3,3
9	Mahasiswa menjawab pertanyaan spontan dari dosen dengan mantap dan tanpa ragu-ragu	3	3	3,3
10	Mahasiswa mengerjakan tugas dari dosen	3	3,6	3,6
11	Mahasiswa mengemukakan jawaban yang bervariasi dari persoalan yang diberikan	2,6	3	3
12	Mahasiswa mengungkapkan strategi mereka sendiri dalam menyelesaikan masalah	2,3	2,3	2,6
13	Mahasiswa berani mengungkapkan pemikirannya dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan RL	2,6	3,3	3,3
14	Mahasiswa mendiskusikan materi pelajaran dengan teman satu kelompok pada saat belajar kelompok	3	3,3	3,3
15	Mahasiswa mengerjakan soal kelompok sendiri-sendiri sebelum mencocokkan jawaban bersama-sama	2,6	3	3
16	Mahasiswa berdiskusi dalam memecahkan masalah	2,6	3,3	3,3
17	Mahasiswa mengerjakan kuis/tes secara individu	3	3,3	3,3
18	Mahasiswa tepat waktu dalam menyelesaikan soal kuis/ tes	3	3	3,3

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

19	Mahasiswa bersungguh-sungguh dalam mengerjakan soal	3	3,3	3,3
20	Mahasiswa bersemangat dalam mengikuti setiap aktivitas pembelajaran	3,3	3,3	3,3
Rerata		2,8	3,2	3,3

Penguasaan mahasiswa terhadap materi belajar pada siklus pertama cukup baik. Hal ini diketahui melalui kuis atau tugas-tugas yang harus dikerjakan mahasiswa. Demikian pula pada siklus ke dua. Umumnya mahasiswa dapat memahami materi yang dibahas dalam pembelajaran, baik diketahui melalui tugas-tugas maupun hasil UTS. Penguasaan mahasiswa terhadap materi pembelajaran pada akhir siklus ke tiga tergolong baik sesuai yang ditargetkan.

Tabel 2. Prestasi belajar mahasiswa pada siklus I, siklus II, dan Siklus III

No	Penguasaan Materi/Prestasi Belajar	Siklus I	Siklus II	Siklus III
1.	Pengerjaan soal-soal latihan	Cukup baik, dan 60% mhs menguasai dengan baik	Baik, dan 80% mhs menguasai dengan baik	Baik, dan 95% mhs menguasai dengan baik
2.	Pengerjaan tugas pekerjaan rumah	Baik, dan 70% mhs menguasai dengan baik	Baik, dan 95% mhs menguasai dengan baik	Baik, dan 90% mhs menguasai dengan baik
3.	Ujian tengah semester	-	Rerata = 72 Tertinggi = 100 Terendah = 54 Sebanyak 8 mhs yg nilainya di bawah 70	-
4.	Ujian akhir semester	-	-	Rerata = 78 Tertinggi = 100 Terendah = 64 Sebanyak 6 mhs yg nilainya di bawah 70

Kesimpulan

Secara umum, penelitian ini berlangsung dengan baik dan dapat mencapai tujuan. Terdapat peningkatan motivasi mahasiswa dalam pembelajaran pada setiap siklus. Pada akhir siklus ke tiga, motivasi mahasiswa dalam pembelajaran termasuk kategori tinggi, meskipun masih terdapat beberapa mahasiswa (10%) yang

motivasi belajarnya belum memadai. Penguasaan mahasiswa terhadap materi pembelajaran tergolong baik. Sebanyak 25% mahasiswa lulus dengan mendapat nilai A- dan A. Sebanyak 60% mahasiswa lulus dengan nilai B dan B+. Sisanya harus mengikuti ujian perbaikan.

Pendekatan portofolio ternyata mampu memacu semangat mahasiswa untuk belajar, baik secara mandiri maupun dalam kelompok. Melalui pembelajaran portofolio mahasiswa dapat mengetahui kemajuan belajarnya, dan memahami konsep & aplikasi materi Rangkaian Listrik secara lebih baik karena memperoleh masukan yang diberikan dosen pengajar baik yang diberikan pada buku dokumen portofolio maupun pada saat presentasi mengerjakan tugas-tugas di depan kelas. Kendala utama dalam pembelajaran dengan pendekatan portofolio adalah jumlah mahasiswa pada setiap kelas yang terlalu besar, yaitu 40 mahasiswa. Di samping itu, ruang kelas untuk pembelajaran kurang nyaman (relatif sempit, dan panas karena AC tidak berfungsi). Namun demikian, mengingat hasil belajar dapat dicapai seperti yang ditargetkan, maka sistem pembelajaran dengan pendekatan portofolio pada Mata Kuliah Rangkaian Listrik yang diterapkan pada siklus ke tiga dipandang memadai.

SARAN

Sistem pembelajaran dengan pendekatan portofolio pada Mata Kuliah Rangkaian Listrik yang dikembangkan dalam penelitian ini perlu diterapkan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dengan penyempurnaan fasilitas pendukung pembelajaran, terutama fasilitas ruang kuliah yang lebih nyaman (sejuk dan kelengkapan meubelair). Di samping itu, jumlah siswa setiap kelas hendaknya mengarah pada jumlah ideal, yaitu 32 mahasiswa per kelas.

Daftar Pustaka

- [1] Ananda, S. 2001. *"Authentic Assessment". A Web-based System for the Professional Development of Teachers Contextual Teaching and Learning Project*. Ohio: Bowling Green State University.
- [2] Budimansyah, D. 2002. Model Pembelajaran dan Penilaian Berbasis Portofolio.
- [3] Bandung: PT Genesindo .
- [4] Fajar, A. 2002. Portofolio dalam Pelajaran IPS. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [5] Mujianto. 2008. Peningkatan Kemampuan Menulis Laporan Melalui Pembelajaran Portofolio Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Malang.
- [6] O'malley,MJ. dan L.V.Pierce, 1996. *Authentic Assesment for English Language Learner: Practical Approaches for Teachers*. United State of America: Adison-Wesley Publishing Company.
- [7] Sanjaya, W., 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran Teori dan Praktik Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pelajaran* , Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- [8] Seldin, Peter, and Assosiate. 1993. *Succesfull Use of teaching Portfolios. dalam (The Center For Teaching Effectiveness, Main Building 2200, The University Of Texas at Austin)*
- [9] Sumaji. 2004. *Studi Tentang Efektivitas Pembelajaran Matematika dengan Model Portofolio*.

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

- [10] Ponorogo: Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- [11] Tukiran, Prof. 2008. Hubungan Model Pembelajaran Dengan Hasil Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan. Makalah disampaikan pada Simposium Penelitian Pendidikan 2008 di Jakarta.
- [12] Universitas Negeri Yogyakarta. 2009. Kurikulum 2009 Fakultas Teknik UNY.
- [13] Zubizarreta John. 2004. The Learning Portfolio for Improvement and Assessment of Student Learning: A Prime. Columbia, USA: Columbia College. Diunduh pada 10 November 2014 (<http://www.columbiasc.edu/academics/resources/faculty-development/learning-portfolio>)

Pemahaman Para Guru SMK Di Kota Yogyakarta Terhadap Kurikulum 2013

Hartoyo, M.Pd., M.T.

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

E-mail : hartoyompd@yahoo.com

Abstrak

Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk mengungkap: pertama, tingkat pemahaman guru SMK di Kota Yogyakarta terhadap Kurikulum 2013; kedua, cara-cara untuk mengatasi kendala pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013.

Data pemahaman guru SMK di Kota Yogyakarta diperoleh dari survei terhadap 30 responden guru SMK dan 4 responden mahasiswa PPL (sebagai penilai) yang tersebar di 3 SMK di Kota Yogyakarta, yaitu SMKN 3 Yogyakarta, SMK Taman Siswa Yogyakarta, dan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Pengambilan data dilakukan pada bulan September dan Oktober 2014. Alat pengambilan data berupa angket dan lembar penilaian. Data dianalisis menggunakan teknik analisis kuantitatif deskriptif yang berupa rerata dan *persentase*. Hasil analisis data kemudian dibandingkan dengan kriteria untuk menentukan kategori tingkat pemahaman guru tentang Kurikulum 2013.

Tingkat pemahaman guru SMK di Kota Yogyakarta tentang Kurikulum 2013 dalam kategori baik dengan angka *persentase* sebesar 73,96%. Namun, jika dilihat per indikator, masih terdapat tiga indikator yang masih berkategori cukup, yaitu 1) memahami pengertian pembelajaran saintifik, 2) memahami tahap-tahap pembelajaran dengan metode statistik, dan 3) memahami contoh-contoh kegiatan/aktivitas pembelajaran setiap tahap pembelajaran dengan metode statistik. Peningkatan pemahaman guru tentang Kurikulum 2013 bisa dilakukan dengan cara: mengikuti diklat atau bimtek tentang Kurikulum 2013, banyak membaca, mengikuti kegiatan-kegiatan ilmiah, diskusi dengan teman sejawat, aktif kegiatan MGMP, peer teaching, klinik pembelajaran sekolah dan tingkat kota, serta pembinaan dan pendampingan oleh asesor sekolah, kepala sekolah, dan juga pengawas sekolah

Kata kunci : kurikulum 2013, pemahaman, Guru SMK

Pendahuluan

Pendidikan Dasar dan Menengah telah menerapkan kurikulum baru sebagai pengganti Kurikulum KTSP 2006. Kurikulum baru tersebut dinamakan Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 telah diterapkan mulai tahun pelajaran 2013/2014 secara bertahap untuk beberapa sekolah sasaran yang dipilih. Sejak tahun pelajaran 2014/2015 ini Kurikulum 2013 telah diimplementasikan oleh seluruh sekolah secara nasional. Dengan Kurikulum 2013 diharapkan dapat menghasilkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, efektif melalui penguatan sikap, keterampilan, dan

pengetahuan yang terintegrasi serta dapat mengatasi kelemahan-kelemahan yang ada pada kurikulum sebelumnya (Permendiknas No 81 A tahun 2013).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Kota Yogyakarta sebagai salah satu pelaksana Kurikulum 2013 harus menyesuaikan dengan peraturan dan perubahan yang ada. Hal ini berimplikasi pada kompetensi guru yang harus mengikuti perubahan itu. Para guru harus memahami bagaimana penerapan Kurikulum 2013 ini dengan berbagai latar belakang kemampuan yang dimiliki, karena berhasil tidaknya dalam mengimplementasikan Kurikulum 2013 tergantung pada tingkat kompetensi guru. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Pahrudin Rektor Universitas Muhammadiyah Lampung yang mengatakan kurikulum baru tidak akan berarti apa-apa jika para guru di lapangan tidak mampu menangkap ide dan memahami konsep baru yang ditawarkan kurikulum tersebut (<http://lampost.co/berita/sukses-tidaknya-kurikulum-2013-ada-pada-kompetensi-guru>).

Untuk melaksanakan Kurikulum 2013 tersebut, berbagai upaya telah dilakukan. Berbagai kegiatan pendidikan dan latihan, workshop, maupun diseminasi telah diikuti oleh sebagian guru, terutama kegiatan tingkat sekolah atau satuan pendidikan. Beberapa guru bahkan telah mengikuti kegiatan serupa di tingkat provinsi dan nasional.

Namun, sebagaimana para guru mengaku masih mengalami kesulitan memahami Kurikulum 2013. Sebagaimana yang disampaikan oleh Lityarti Sekjen Federasi Serikat Guru Indonesia yang menyatakan bahwa kesulitan yang paling banyak dikeluhkan oleh para guru adalah mengenai pemahaman tentang kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD). Para guru masih bingung bagaimana cara mengajar dan menilainya. Kebanyakan guru yang mendapatkan pelatihan masih intens melakukan share terhadap guru lain. Namun, para guru mengaku pertanyaan mereka belum terjawab tuntas, para guru diliputi kebingungan melaksanakan kurikulum 2013. Lebih lanjut Lityarti mengungkapkan bahwa kebingungan lebih parah dialami oleh para guru yang semula hanya tiga mata pelajaran yaitu Matematika, Bahasa Indonesia dan Sejarah, tiba-tiba diterapkan di semua mata pelajaran.

(<http://www.tempo.co/read/news/2013/07/22/079498407/Para-Guru-Masih-Bingung-Kurikulum-2013>).

Kondisi tersebut tentu disebabkan banyak faktor. Salah satunya adalah kehadiran Kurikulum 2013 yang masih tergolong baru. Selain itu, efektivitas pelaksanaan pendidikan dan latihan juga ikut menentukan keberhasilan dalam implementasi Kurikulum 2013. Terlepas dari berbagai kendala di atas, namun semangat untuk mengimplementasikan kurikulum yang baru ini, yang merupakan penyempurnaan kurikulum sebelumnya, tetap harus dikobarkan. Dengan demikian berbagai masalah yang dihadapi harus segera dicari jalan keluarnya dengan harapan agar implementasi Kurikulum 2013 dapat terlaksana sesuai dengan harapan.

Berdasarkan uraian di atas, masalah yang akan dibahas dalam artikel ini dirumuskan sebagai berikut: Bagaimana tingkat pemahaman terhadap kurikulum 2013 guru SMK di Kota Yogyakarta dan bagaimana cara-cara untuk mengatasi kendala pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013?

Kurikulum 2013 dirancang guna memperbaiki sistem kerja Kurikulum 2006 yang dirasakan terlalu membebani siswa dan berpusat pada guru sehingga hasil pembelajaran yang dilakukan kurang bermakna. Rasional pengembangan kurikulum 2013 berdasarkan beberapa faktor diantaranya tantangan internal, tantangan eksternal, penyempurnaan pola pikir, penguatan tata kelola kurikulum serta pendalaman dan

perluasan materi. Landasan kurikulum 2013 meliputi landasan yuridis, landasan filosofis, landasan empiris, serta landasan teoritik. Prinsip pengembangan kurikulum 2013 meliputi: (1) berpusat pada potensi, perkembangan, kebutuhan, dan kepentingan peserta didik dan lingkungannya, (2) beragam dan terpadu, (3) tanggap terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni, (4) relevan dengan kebutuhan kehidupan, (5) menyeluruh dan berkesinambungan, (6) belajar sepanjang hayat, dan (7) seimbang antara kepentingan nasional dan kepentingan daerah. Kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Proses pembelajaran kurikulum 2013 terdiri dari kegiatan intrakurikuler dan kegiatan ekstrakurikuler. Elemen perubahan terdiri dari (1) kompetensi lulusan bertujuan meningkatkan soft skills dan hard skill serta kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan, (2) kedudukan mata pelajaran (ISI) mata pelajaran dikembangkan dari kompetensi, (3) pendekatan (ISI) untuk SD bersifat tematik terpadu dalam semua mata pelajaran, SMP mengacu mata pelajaran, SMA mengacu mata pelajaran dan SMK bersifat vokasional, (4) struktur Kurikulum (Mata pelajaran dan alokasi waktu), (5) proses pembelajaran, (6) penilaian hasil belajar, dan (7) ekstrakurikuler (Permendikbud No 81 A tahun 2013).

Struktur kurikulum SMA/MA/SMK/MAK terdiri atas: kelompok mata pelajaran wajib yang diikuti oleh seluruh peserta didik dan Kelompok mata pelajaran peminatan yang diikuti oleh peserta didik sesuai dengan bakat, minat, dan kemampuannya. Adanya kelompok mata pelajaran wajib dan mata pelajaran peminatan dimaksudkan untuk menerapkan prinsip kesamaan antara SMA/MA dan SMK/MAK. Mata pelajaran wajib sebanyak 9 (sembilan) mata pelajaran dengan beban belajar 24 jam per minggu. Kelompok mata pelajaran peminatan SMA/MA terdiri atas 18 jam per minggu untuk kelas X, dan 20 jam per minggu untuk kelas XI dan XII. Kelompok mata pelajaran peminatan SMK/MAK masing masing 24 jam per kelas. Kelompok mata pelajaran peminatan SMA/MA bersifat akademik, sedangkan untuk SMK/MAK bersifat vokasional (Permendikbud No 70 tahun 2013)

Pendekatan saintifik hal ini dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari guru. Kondisi pembelajaran yang diharapkan tercipta diarahkan untuk mendorong peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber observasi, bukan diberi tahu. Pembelajaran yang menekankan pada pentingnya kolaborasi dan kerjasama diantara peserta didik dalam menyelesaikan setiap permasalahan dalam pembelajaran. Pendekatan saintifik menekankan pada proses mengamati, menanya, menalar, mencoba, mengolah, mengumpulkan, menyajikan dan mengkomunikasikan.

Penilaian autentik adalah penilaian kinerja, portofolio, dan penilaian proyek. Asesmen autentik harus mampu menggambarkan sikap, keterampilan, dan pengetahuan apa yang sudah atau belum dimiliki oleh peserta didik, bagaimana mereka menerapkan pengetahuannya, dalam hal apa mereka sudah atau belum mampu menerapkan perolehan belajar, dan sebagainya. Jenis penilaian Autentik meliputi: (1) penilaian kerja, meliputi: daftar cek (checklist), catatan anekdot/narasi (anecdotal/narative records), skala penilaian (rating scale), memori atau ingatan (memory approach), (2) penilaian proyek, meliputi: penilaian produk penilaian secara analitik dan penilaian secara

holistik; (3) penilaian portofolio, (4) penilaian tertulis, tes tertulis terdiri dari memilih jawaban terdiri dari pilihan ganda, pilihan benar-salah, ya-tidak, menjodohkan, dan sebab-akibat dan mensuplai jawaban terdiri dari isian atau melengkapi, jawaban singkat atau pendek, dan uraian

Penilaian sikap menjadi dua, yaitu sikap spiritual sebagai perwujudan dari menguatnya interaksi vertikal dengan Tuhan Yang Maha Esa, sedangkan sikap sosial sebagai perwujudan eksistensi kesadaran dalam upaya mewujudkan harmoni kehidupan. Pelaksanaan penilaian sikap sama dengan penilaian kompetensi pengetahuan dan keterampilan yaitu harus berlangsung dalam suasana kondusif, tenang dan nyaman dengan menerapkan prinsip valid, objektif, adil, terpadu, terbuka, menyeluruh, menggunakan acuan kriteria, dan akuntabel. Laporan penilaian sikap berbentuk nilai kualitatif menggambarkan posisi relatif peserta didik terhadap kriteria yang ditentukan. Kriteria penilaian kualitatif dikategorikan menjadi 4 kategori yaitu: sangat baik (SB), baik (B), cukup (C), dan kurang (K). Sedangkan nilai deskripsi memuat uraian secara naratif pencapaian kompetensi sikap sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar setiap mata pelajaran. Deskripsi sikap pada setiap mata pelajaran menguraikan kelebihan sikap peserta didik, dan sikap yang masih perlu ditingkatkan.

Penilaian pengetahuan dapat diartikan sebagai penilaian potensi intelektual yang terdiri dari tahapan mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi. Penilaian terhadap pengetahuan peserta didik dapat dilakukan melalui tes tulis, tes lisan, dan penugasan. Kegiatan penilaian terhadap pengetahuan tersebut dapat juga digunakan sebagai pemetaan kesulitan belajar peserta didik dan perbaikan proses pembelajaran. Proses penilaian berdasarkan penilaian faktual, penilaian konseptual, dan penilaian prosedural. Penghitungan nilai laporan pencapaian kompetensi peserta didik merupakan rata-rata nilai proses, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester yang bobotnya ditentukan oleh satuan pendidikan. Pembobotan $2 : 1 : 1$ (NP : NUTS : NUAS) = Jumlah: 4 = Hasil. Nilai Rapor dengan $NA \times 100 : 4 =$ Hasil (1-1,33 D, 1,66-2,33 C, 2,66-3,33 B, 4 A).

Penilaian pencapaian kompetensi keterampilan merupakan penilaian yang dilakukan terhadap peserta didik untuk menilai sejauh mana pencapaian SKL, KI, dan KD khusus dalam dimensi keterampilan. Dalam ranah konkret keterampilan ini mencakup aktivitas menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat. Sedangkan dalam ranah abstrak, keterampilan ini mencakup aktivitas menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang. Instrumen penilaian kompetensi keterampilan berbentuk daftar cek atau skala penilaian (rating scale) yang dilengkapi dengan rubrik. Penilaian kompetensi keterampilan dilakukan oleh pendidik dengan teknik penilaian praktik, penilaian proyek, dan penilaian portofolio. Sedangkan pelaksanaan penilaian keterampilan dapat dilakukan pada ujiansekolah. Penilaian kompetensi keterampilan dilakukan oleh pendidik secara berkelanjutan (Permendiknas No 81 A tahun 2013).

Guru dituntut untuk memiliki empat kompetensi sekaligus, yaitu kompetensi pedagogik, profesional, personal, dan sosial (Mulyasa, 2007; Kemendiknas, 2010). Kompetensi guru memegang peranan penting dalam menentukan sukses-tidaknya implementasi sebuah kurikulum. Apa pun konsepnya, apa pun buku teks yang dijadikan rujukan, semuanya tetap saja bergantung pada aspek proses yang dilakukan guru di dalam kelas. Ketika terjadi perubahan kurikulum permasalahannya akan tetap sama seperti sebelum-sebelumnya, yang terjadi adalah perubahan kurikulum dalam tataran ide

dan dokumen kurikulum, bukan pada tataran proses. Padahal, kurikulum yang sebenarnya sejatinya ada pada proses. Pemahaman implementasi kurikulum 2013 adalah bagian dari pemenuhan kompetensi pedagogik serta kompetensi profesional guru.

Untuk itu tingkat pemahaman guru terhadap kurikulum baru haruslah tuntas. Menurut Pahrudin guru harus mengerti ide dasar kurikulum tersebut hingga pada tataran implementasi. Pada konteks ini, pembinaan bagi para guru perlu dilakukan. Bentuknya bukan lagi seminar dan teori-teori tentang kurikulum, melainkan workshop atau kegiatan *on-job* atau simulasi proses. Senada dengan itu, Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Lampung (Unila) Rahman menegaskan ada atau tidaknya kurikulum baru, proses peningkatan kapasitas ataupun kompetensi guru memang harus ditingkatkan. Peningkatan kapasitas guru itu harus terus-menerus, bukan pada saat perubahan kurikulum saja. Upaya peningkatan kapasitas guru oleh pemerintah sebenarnya sudah ada, tapi belum efektif dan optimal. Agar berhasil, proses pembinaan harus berorientasi kualitas bukan kuantitas dan perlu dilakukan secara profesional mulai dari perencanaan, pelaksanaan, dan pembinaan yang berkelanjutan (<http://lampost.co/berita/sukses-tidaknya-kurikulum-2013-ada-pada-kompetensi-guru>).

Metodologi penelitian

Data pemahaman guru SMK di Kota Yogyakarta diperoleh dari survei terhadap 30 responden guru SMK dan 4 responden mahasiswa PPL (sebagai penilai) yang tersebar di 3 SMK di Kota Yogyakarta, yaitu SMKN 3 Yogyakarta, SMK Taman Siswa Yogyakarta, dan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Pengambilan data dilakukan pada bulan September dan Oktober 2014. Alat pengambilan data berupa angket dan lembar penilaian. Data dianalisis menggunakan teknik analisis kuantitatif deskriptif yang berupa rerata dan persentase. Hasil analisis data kemudian dibandingkan dengan kriteria untuk menentukan kategori tingkat pemahaman guru tentang Kurikulum 2013. Adapun kriteria yang digunakan mengacu pada Permendiknas Nomor 74 tahun 2011 tentang Penilaian Kinerja Guru sebagaimana yang tertera dalam tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria untuk menentukan tingkat pemahaman guru

SKOR	KATEGORI
00 – 55,00%	Kurang
55,01 – 70,00 %	Cukup
70,01 – 85,00%	Baik
85,01 – 100 %	Sangat Baik

Hasil dan Pembahasan

Untuk mengetahui secara lebih mendalam seberapa jauh pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013, berikut disajikan ringkasan hasil analisis tentang tingkat pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013 baik secara keseluruhan maupun tiap indikator disajikan dalam tabel berikut.

PROCEEDINGS

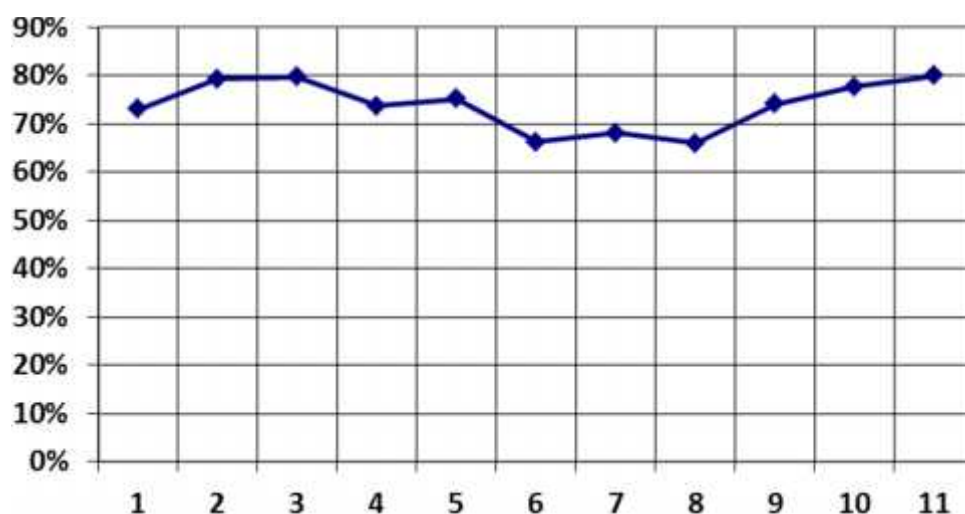
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

Tabel 2. Pemahaman guru SMK di Kota Yogyakarta terhadap Kurikulum 2013

NO	BUTIR PERNYATAAN	% CAPAIAN	KRTERIA
1	Memahami prinsip Kurikulum 2013	73,13	Baik
2	Memahami silabus Kurikulum 2013	79,38	Baik
3	Memahami prinsip penyusunan RPP dalam Kurikulum 2013	79,79	Baik
4	Memahami buku teks	73,75	Baik
5	Memahamai metode dalam Kurikulum 2013	75,21	Baik
6	Memahami pengertian pembelajaran saintifik	66,25	Cukup
7	Memahami tahap-tahap pembelajaran dengan metode saintifik	68,13	Cukup
8	Memahami contoh-contoh kegiatan / aktivitas pembelajaran setiap tahap pembelajaran dengan metode saintifik	66,04	Cukup
9	Memahami penilaian kompetensi sikap (spiritual dan sosial)	74,17	Baik
10	Memahami penilaian kompetensi pengetahuan	77,71	Baik
11	Memahami penilaian kompetensi keterampilan	80,00	Baik
	Total	73,96	Baik

Pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013 pada kisaran kategori cukup dan baik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari grafik berikut.

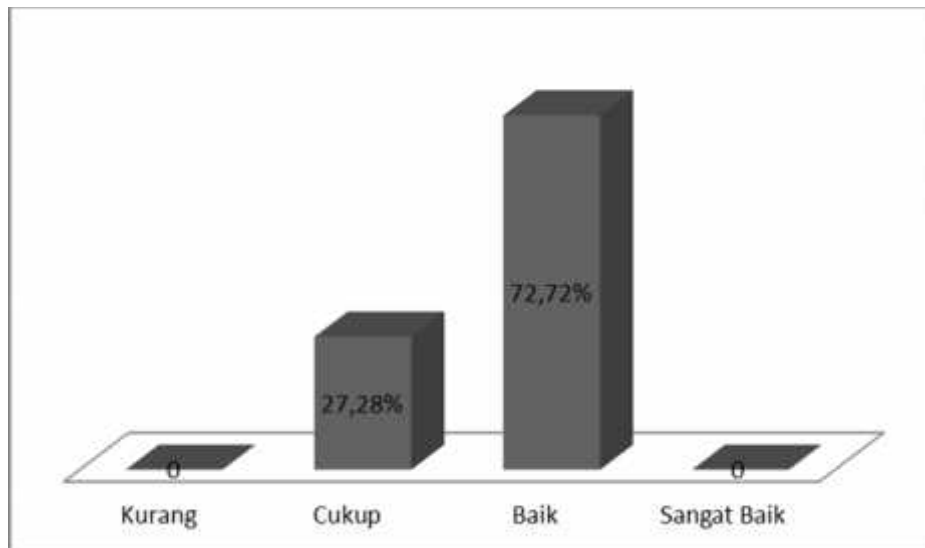


Grafik 1. Pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013

Dari tabel di atas terlihat bahwa pemahaman guru dalam Kurikulum 2013 mencapai rata-rata 73,96% atau kategori baik. Indikator yang rerata skornya terendah adalah memahami contoh-contoh kegiatan/aktivitas pembelajaran setiap tahap pembelajaran dengan metode saintifik dengan rerata skor 66,04%. Sedangkan, indikator yang mempunyai rerata skor tertinggi adalah memahami penilaian kompetensi keterampilan dengan rerata skor 80%.

Ke 11 indikator pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013 dapat dikelompokkan ke dalam kategori sangat baik, baik, cukup, dan kurang. Tidak ada satupun indikator pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013 yang masuk kategori sangat baik. Indikator-indikator yang masuk kategori baik sebanyak 8 indikator atau sebanyak 72,72%, yaitu: 1) memahami prinsip Kurikulum 2013, 2) memahami silabus Kurikulum 2013, 3) memahami prinsip penyusunan RPP dalam Kurikulum 2013, 4) memahami buku teks, 5) memahami metode dalam Kurikulum 2013, 6) memahami penilaian kompetensi sikap, 7) memahami penilaian kompetensi pengetahuan, dan 8) memahami penilaian kompetensi keterampilan.

Terdapat tiga indikator yang termasuk kategori cukup atau sebanyak 27,28%. Ketiga indikator tersebut adalah: 1) memahami pengertian pembelajaran saintifik, 2) memahami tahap-tahap pembelajaran dengan metode statistik, dan 3) memahami contoh-contoh kegiatan/aktivitas pembelajaran setiap tahap pembelajaran dengan metode statistik. Sedangkan, indikator yang termasuk kategori kurang tidak ada atau 0%. Untuk lebih jelasnya sebaran indikator-indikator pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013 dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Sebaran indikator pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013

Secara umum, hasil analisis di muka menjelaskan bahwa pemahaman guru SMK di Kota Yogyakarta terhadap Kurikulum 2013 masuk dalam kategori baik. Meski masuk dalam kategori baik, namun perolehan rerata skornya terhitung baik kurang, di mana perolehan skornya mendekati batas bawah kategori baik. Perolehan ini tentu belum ideal dan belum sesuai dengan harapan. Bila dikaji lebih lanjut, tingkat pemahaman guru

yang belum maksimal itu dipengaruhi beberapa faktor yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

Pertama, bahwa Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang baru diberlakukan mulai tahun pelajaran 2013 untuk beberapa sekolah pilihan saja. Sedangkan diberlakukan secara nasional baru mulai tahun pelajaran 2014 ini. Kurangnya pemahaman guru dalam memahami Kurikulum 2013 kemungkinan disebabkan beberapa hal. Misalnya karena dalam Kurikulum 2013 banyak hal baru yang berbeda dengan KTSP atau kurikulum sebelumnya. Perbedaan itu misalnya pada silabus, model RPP, pendekatan pembelajaran yang digunakan, serta sistem penilaian yang lebih lengkap dan rumit.

Kedua, belum semua guru mendapatkan bimbingan teknis. Bimbingan teknis baru diterima oleh beberapa guru pada mata pelajaran tertentu saja. Sementara bimbingan teknis dari sekolah masih terbatas, baik dari segi waktu, biaya, maupun narasumbernya. Dengan demikian untuk meningkatkan pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013 berbagai langkah dan upaya harus dilakukan baik dari guru sebagai subjek maupun sekolah secara umum.

Ketiga, keterbatasan buku paket dari pemerintah. Saat ini buku yang disediakan pemerintah baru terbatas pada mata pelajaran tertentu saja, bahkan untuk mata pelajaran produktif belum ada bukunya sama sekali yang sesuai dengan Kurikulum 2013. Pendistribusian buku paket dari pemerintah mengalami kendala sehingga sampai ke sekolah mengalami keterlambatan, bahkan ada beberapa buku yang belum sampai ke sekolah hingga pertengahan semester.

Keempat, banyak esensi materi yang berbeda dengan materi pada kurikulum sebelumnya. Kebaruan materi ini mengakibatkan guru harus menyesuaikan diri dengan materi baru.

Kelima, guru masih kesulitan mengubah paradigma untuk mengadopsi model pembelajaran menuju kearah penguatan sikap, keterampilan dan pengetahuan yang terintegrasi dengan pendekatan saintifik terhadap mata pelajaran masing-masing ke dalam silabus dan RPP yang sesuai dengan Kurikulum 2013.

Keenam, selama ini pendalaman materi berkaitan dengan pengelolaan pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013 belum dilaksanakan dengan maksimal. Oleh karena itu, peningkatan konsep tentang Kurikulum 2013 tetap harus dilakukan secara berkesinambungan agar pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013 lebih memadai dengan harapan agar dapat melaksanakan pembelajaran dengan baik sebagaimana yang dikehendaki dalam Kurikulum 2013.

Untuk meningkatkan pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013 perlu dilakukan berbagai upaya yang bersinergi dan komprehensif yang harus dilakukan baik oleh guru, kepala sekolah, pengawas, maupun oleh pejabat pemerintah daerah maupun pusat yang terkait. Tanpa ada usaha keras dari berbagai pihak sangat sulit mewujudkan implementasi kurikulum seperti yang diharapkan. Untuk itu masing-masing pihak harus melakukan upaya-upaya sebagai berikut.

Para guru disarankan untuk selalu meningkatkan pemahaman dan kemampuannya dalam mengelola pembelajaran. Diawali dengan memahami secara lengkap tentang konsep Kurikulum 2013, baik yang berhubungan dengan perencanaan, pelaksanaan, maupun penilaian pembelajaran. Selanjutnya, guru juga harus memahami silabus, materi pembelajaran, dan hal-hal yang berhubungan dengan perubahan *mindset* berkaitan dengan perubahan kurikulum dari kurikulum yang lama ke Kurikulum 2013.

Selain itu, guru hendaknya aktif untuk selalu mengembangkan diri dan meningkatkan pemahaman dan kemampuannya dalam mengelola pembelajaran yang sejalan dengan Kurikulum 2013 melalui kegiatan MGMP, diskusi dengan teman sejawat, dan mengikuti forum-forum ilmiah lainnya.

Para kepala sekolah perlu memprogramkan pendidikan dan latihan atau *workshop* pengelolaan pembelajaran secara berkelanjutan. Sekolah melakukan pendalaman materi tentang kurikulum 2013 melalui pendidikan dan latihan, *workshop*, atau berbagai publikasi ilmiah yang melibatkan seluruh guru, baik guru kelas X maupun kelas XI dan XII. Dengan langkah ini seluruh guru diharapkan memiliki pemahaman yang utuh dan lengkap tentang seluk-beluk kurikulum 2013. Selanjutnya, kepala sekolah perlu mendirikan dan menghidupkan klinik pembelajaran Kurikulum 2013 di tingkat sekolah. Selain itu, pengawas juga perlu memberikan pendampingan dan pembinaan terprogram.

Pejabat kementerian pendidikan dan dinas pendidikan provinsi, kabupaten/kota perlu melakukan pelatihan atau pembinaan secara berkesinambungan kepada seluruh guru. Di samping itu, perlu mendirikan dan menghidupkan klinik pembelajaran berdasar Kurikulum 2013 baik di tingkat propinsi, ataupun tingkat kabupaten/kota. Dengan cara ini, seluruh guru benar-benar siap melaksanakan Kurikulum 2013.

Kesimpulan

Tingkat pemahaman guru SMK di Kota Yogyakarta tentang Kurikulum 2013 dalam kategori baik dengan angka persentase sebesar 73,96%. Namun, jika dilihat per indikator, masih terdapat tiga indikator yang masih berkategori cukup, yaitu 1) memahami pengertian pembelajaran saintifik, 2) memahami tahap-tahap pembelajaran dengan metode statistik, dan 3) memahami contoh-contoh kegiatan/aktivitas pembelajaran setiap tahap pembelajaran dengan metode statistik.

Meskipun hampir sebagian guru telah dilatih mengenai Kurikulum 2013 selama 5 hari ternyata belum cukup bagi guru untuk memahami kurikulum dengan optimal, sehingga masih perlu ditingkatkan pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013. Peningkatan pemahaman guru tentang Kurikulum 2013 bisa dilakukan dengan cara: mengikuti diklat atau bimtek tentang Kurikulum 2013, banyak membaca, mengikuti kegiatan-kegiatan ilmiah, diskusi dengan teman sejawat, aktif kegiatan MGMP, melaksanakan *peer teaching*, klinik pembelajaran sekolah dan kabupaten/kota, serta pembinaan dan pendampingan oleh asesor sekolah, kepala sekolah, dan juga pengawas sekolah.

Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah, Direktorat Pendidikan SMA. 2013. Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013.
- [2] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. Materi Pelatihan Guru Pendamping Implementasi Kurikulum 2013.
- [3] Kementerian Pendidikan Nasional. 2010. *Pedoman Pelaksanaan Penilaian Kinerja Guru (PKG)*. Jakarta : Ditjen PMPTK.
- [4] Lampost.co (2013). Sukses tidaknya Kurikulum 2013 ada pada kompetensi guru. Diambil pada tanggal 17 November 2014, dari

[http://lampost.co/berita/sukses-tidaknya-kurikulum-2013-ada-pada-kompetensi-guru.](http://lampost.co/berita/sukses-tidaknya-kurikulum-2013-ada-pada-kompetensi-guru)

- [5] Mulyasa, E. 2007. *Standar Kompetensi dan Sertifikasi Guru*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- [6] Peraturan Pemerintah RI Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional..
- [7] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 70 tahun 2013 tentang KD dan Struktur Kurikulum SMK-MK.
- [8] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 81A tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum
- [9] Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 74 tahun 2011 tentang Penilaian Kinerja Guru.
- [10] Tempo.co (2013). Para guru masih bingung Kurikulum 2013. Diambil pada tanggal 17 November 2014, dari <http://www.tempo.co/read/news/2013/07/22/079498407/Para-Guru-Masih-Bingung-Kurikulum-2013>.

Keefektifan *Project Based Learning* untuk Peningkatan Kompetensi Pengukuran Komponen Elektronik di SMK Negeri Pleret

Rahman Dwi Saputro¹⁾, Didik Hariyanto²⁾

^{1,2)}Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

¹⁾rdsign21@gmail.com, ²⁾didik_hr@staff.uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kompetensi belajar siswa aspek kognitif, afektif, dan psikomotor pada pencapaian kompetensi pengukuran komponen elektronik kelas X yang mengikuti pembelajaran dengan model project based learning dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan desain non-equivalent control group design. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X Program Keahlian TITL di SMK Negeri 1 Pleret berjumlah 64 siswa. Analisis data dalam penelitian ini dengan analisis deskriptif dan uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pencapaian kompetensi belajar siswa aspek kognitif ($t_{hitung} = 4,110 > t_{tabel} = 1,998$ dan $sig = 0,000$), afektif ($t_{hitung} = 4,023 > t_{tabel} = 1,998$ dan $sig = 0,000$) dan psikomotor ($t_{hitung} = 2,421 > t_{tabel} = 1,998$ dan $sig = 0,000$) yang mengikuti pembelajaran dengan model project based learning dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

Kata kunci : aspek afektif, aspek kognitif, aspek psikomotor, kompetensi, project based learning

Abstract

This research aims to know the difference learning competency of students in cognitive, affective, and psychomotor on achieving competency measurement the tenth grade in the subject electronic components that follow the model of learning with project based learning with students who received conventional learning. This research is a quasi experimental design with non-equivalent control group design. The respondents of this research are 64 students from the tenth grade of Elcetrical Engineering Departement in SMK N 1 Pleret. Analysis of the data used in this research are descriptive analysis and t-test. The results shows that there are differences in the attainment of the cognitive aspects of student learning ($t_{count} = 4.110 > t_{table} = 1.998$ and $sig = 0.000$), affective ($t_{count} = 4.023 > t_{table} = 1.998$ and $sig = 0.000$) and psychomotor ($t_{count} = 2.421 > t_{table} = 1.998$ and $sig = 0.000$), which follows the model of learning with project based learning with students who received conventional learning.

Key words : affective aspect, cognitive aspect, competency, project based learning, psychomotor aspect.

Pendahuluan

Sekolah Menengah Kejuruan atau SMK didirikan salah satunya dengan tujuan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang trampil dan siap pakai di dunia kerja. Kualitas sumber daya manusia yang baik diperlukan guna mengimbangi perkembangan kemajuan jaman. Kompetensi sumber daya manusia dapat ditingkatkan dan dikembangkan melalui dunia pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan yang berkualitas. Sayangnya, keahlian dan ketrampilan yang diperoleh siswa selama tiga tahun belajar di SMK masih sangat terbatas. Salah satu penyebabnya karena pengalaman guru yang minim. Forum Peduli Pendidikan Pelatihan Menengah Kejuruan Indonesia (2011) secara terang-terangan mengatakan, pengalaman dan pengetahuan guru-guru SMK yang bersentuhan dengan dunia usaha dan industri masih minim, padahal pembelajaran di SMK yang mengutamakan penguasaan kompetensi dan ketrampilan membutuhkan para pendidik yang memahami perkembangan di dunia luar sekolah.

Faktor lain selain pengalaman guru yang minim adalah belum optimalnya peran guru dalam mengajar. Sofyan [9] menjelaskan sebagian guru yang sudah lulus sertifikasi atau sudah memiliki sertifikat sebagai guru profesional, berdasarkan survei, ternyata kinerjanya belum optimal. Belum optimalnya peran guru salah satunya disebabkan oleh belum tepatnya strategi atau pendekatan pembelajaran yang digunakan, sebagai contoh pemilihan strategi pembelajaran yang kurang tepat, penyampaian materi dan penggunaan media yang kurang menarik. Pendekatan yang dilakukan guru di SMK masih banyak yang belum mampu menyesuaikan dengan kebutuhan siswa. Pemilihan strategi dan model pembelajaran yang tepat akan berpengaruh pada proses pembelajaran karena strategi yang disusun merupakan cara untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Tujuan pendidikan nasional menurut Undang-Undang No. 20 tahun 2003 tentang Sisdiknas [12] adalah bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Pendidikan merupakan proses belajar seseorang. Tujuan pembelajaran dalam setiap proses belajar mengajar haruslah jelas, sehingga proses untuk mencapai tujuan pendidikan nasional dapat terlaksana dengan baik. Guna mencapai tujuan pembelajaran, diperlukan pemilihan strategi pembelajaran yang tepat selama proses belajar mengajar.

Abdul [1] strategi pembelajaran merupakan suatu rencana tindakan (rangkaiannya kegiatan) yang termasuk penggunaan metode dan pemanfaatan berbagai sumber daya atau kekuatan pembelajaran. Pendidik sebagai subyek yang berpengaruh pada proses pembelajaran dikelas dituntut dapat menciptakan situasi proses pembelajaran yang kondusif dan menarik bagi siswa. Pembelajaran yang demikian memberikan kesempatan siswa untuk memperoleh pengalaman dari hasil belajarnya dan membuat pembelajaran lebih menarik. Pembelajaran yang menarik minat siswa adalah pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif. Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik menekankan pada proses pembelajaran yang empiris. Empiris maksudnya proses pembelajaran yang menekankan pengalaman. Penekanan tersebut sebagai dasar menentukan strategi pembelajaran yang tepat, meliputi, metode pembelajaran, media

pembelajaran dan sumber belajar yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Pemilihan strategi pembelajaran yang sesuai akan meningkatkan minat siswa dan daya serap siswa. Peningkatan tersebut akan berdampak pula pada penekanan aspek empiris yang efektif bagi siswa.

Salah satu model pembelajaran yang dapat dijadikan rujukan untuk digunakan adalah *project based learning* atau pembelajaran berbasis proyek. Model pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang menekankan pada proses perencanaan dan percobaan. Model tersebut menekankan aspek empiris, membantu siswa mengembangkan pengalamannya yang diperoleh dari penemuan, percobaan, pengamatan yang telah dilakukan dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran berbasis proyek sangat memperhatikan proses kerja yang sistematis untuk menghasilkan karya yang nyata dan bermanfaat. Konsep dari pembelajaran berbasis proyek adalah menekankan pada fokus pembelajaran berbasis proyek yang terletak pada prinsip-prinsip dan konsep inti dari suatu disiplin ilmu, melibatkan siswa dalam investigasi pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna yang lain, memberi kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri, serta target utamanya adalah untuk menghasilkan produk yang nyata [11].

Pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa karakteristik yang tidak dimiliki model pembelajaran lainnya. Winastwan dan Sunarto [13] menjelaskan karakteristik pembelajaran berbasis proyek meliputi : (1) pengorganisasian masalah/pertanyaan, dimana pembelajaran haruslah mengembangkan pengetahuan atau minat siswa, (2) memiliki hubungan dengan dunia nyata (*real-world connection*), dimana konteks pembelajaran yang bermakna dan otentik, (3) menekankan pada tanggung jawab siswa, dimana para siswa harus mengakses informasi mereka sendiri dan mendesain proses untuk mengakses solusi permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari, dan (4) *asesmen* (penilaian), dimana produk akhirnya bukan dalam bentuk tes, tetapi berbasis proyek, laporan dan kinerja siswa.

Pembelajaran berbasis proyek memiliki tahapan atau langkah-langkah pelaksanaan. Sutirman [11] menyatakan tahapan dalam pelaksanaan proses pembelajaran berbasis proyek meliputi tahap orientasi, tahap desain, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Tahap orientasi adalah tahap menumbuhkan motivasi belajar siswa, memberikan pemahaman kepada siswa tentang tujuan yang akan dicapai, dan menjelaskan kegiatan yang dilakukan. Pada tahap orientasi ini pertanyaan-pertanyaan penuntun disampaikan oleh guru kepada siswa. Kedua, tahap desain, tahap dimana siswa menindaklanjuti pertanyaan-pertanyaan penuntun yang disampaikan oleh guru dengan merancang proyek yang akan dibuat. Pada tahap ini juga disusun jadwal kegiatan untuk melaksanakan proyek tersebut. Ketiga, tahap pelaksanaan adalah merupakan kegiatan inti. Siswa mengerjakan proyek yang telah dirancang sebelumnya, sesuai dengan jadwal yang telah disusun. Keempat, tahap evaluasi merupakan upaya yang dilakukan untuk menilai proses kegiatan dan hasil kerja proyek. Tahap evaluasi berguna sebagai umpan balik bagi guru dalam merancang dan melaksanakan strategi pembelajaran. Selain bagi guru berguna pula bagi siswa untuk mengetahui efektivitas rencana dan proses kerja proyek yang dilakukan, serta mengukur sejauh mana kualitas produk yang dihasilkan.

Tahapan pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek tersebut diharapkan dapat dilaksanakan secara runtut dan sistematis sehingga proses pembelajaran dapat berjalan lancar. Penggunaan model pembelajaran berbasis proyek dalam proses pembelajaran diharapkan mampu meningkatkan keaktifan siswa sehingga timbul rasa ingin tahu yang tinggi sehingga siswa merasa tertarik mengikuti proses pembelajaran. Siswa menjadi lebih aktif karena diberi kesempatan untuk terlibat dalam proses pembelajaran sehingga ketercapaian kompetensi yang didapat siswa lebih maksimal. Kompetensi yang diperoleh siswa merupakan hasil dari proses pembelajaran. Seorang pendidik atau guru melakukan evaluasi berupa penilaian hasil belajar siswa untuk mengukur sejauh mana kompetensi dapat dicapai menurut tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Proses evaluasi atau penilaian terhadap hasil belajar siswa secara garis besar meliputi tiga aspek kompetensi. Mulyasa [5] menyatakan kompetensi merupakan perpaduan dan sikap yang direfleksikan dalam kebiasaan berfikir dan bertindak. Tiga aspek yang dijadikan pertimbangan dalam melakukan evaluasi hasil belajar siswa yakni aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotor.

Penilaian hasil belajar pada ranah kognitif digunakan untuk menilai hasil belajar siswa yang berhubungan dengan intelektual siswa. Suharsimi [10] menyebutkan tingkatan ranah kognitif terbagi menjadi enam tingkatan yaitu mengingat kembali, memahami, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi. Penilaian pada umumnya hanya dilakukan secara aspek kognitif saja. Padahal aspek afektif dan aspek psikomotorik sama pentingnya dengan aspek kognitif karena kompetensi mencakup ketiga aspek tersebut. Aspek afektif berhubungan dengan sikap maupun perasaan siswa selama proses pembelajaran. Taksonomi Bloom yang dijelaskan lebih lanjut oleh Martinis [7] menyebutkan bahwa ranah afektif terdiri atas lima tingkatan yaitu penerimaan, partisipasi, penilaian, organisasi, dan pembentukan pola hidup. Sedangkan pada aspek psikomotorik berhubungan dengan hasil belajar yang berhubungan dengan ketrampilan. Daryanto [4] menyebutkan ranah psikomotorik menyangkut kemampuan gerakan reflek, gerakan dasar, gerakan persepsi, gerakan berkemampuan fisik, gerakan terampil, gerakan indah dan gerakan kreatif.

Selain model pembelajaran, penggunaan media pembelajaran juga dapat menunjang keberhasilan proses pembelajaran. Arief dkk [2] mengemukakan media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi. Penggunaan media dapat memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistis dalam penyampaian pesan dari guru ke siswa. Nana dan Ahmad [8] menyatakan bahwa peranan media dalam pembelajaran dapat ditempatkan sebagai: 1) alat untuk memperjelas bahan pengajaran pada saat guru menyampaikan pelajaran; 2) alat untuk mengangkat atau menimbulkan persoalan untuk dikaji lebih lanjut dan dipecahkan oleh para siswa dalam proses belajarnya; dan 3) sumber belajar bagi siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, masalah penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa aspek kognitif pada pencapaian kompetensi pengukuran komponen elektronik kelas X yang mengikuti pembelajaran dengan model *Project Based Learning* dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional?

2. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa aspek afektif pada pencapaian kompetensi pengukuran komponen elektronik kelas X yang mengikuti pembelajaran dengan model *Project Based Learning* dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional?
3. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa aspek psikomotorik pada pencapaian kompetensi pengukuran komponen elektronik kelas X yang mengikuti pembelajaran dengan model *Project Based Learning* dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional?

Metode

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *quasi experiment*. Bentuk desain *quasi experiment* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *non-equivalent control group design*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Penelitian dilakukan pada kelas X TITL B dan X TITL C program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Pleret. Sampel yang diambil berjumlah 64 siswa. Jumlah sampel tersebut terbagi menjadi 2 kelas yaitu 32 kelas kontrol dan 32 kelas eksperimen. Kelas kontrol adalah kelas X TITL C yang menggunakan model pembelajaran konvensional dan kelas eksperimen adalah kelas X TITL B yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek.

Penelitian dilakukan pada siswa kelas X TITL B dan TITL C SMK Negeri 1 Pleret mulai tanggal 5 Mei sampai dengan 26 Mei 2014. Teknik pengambilan data menggunakan tes tertulis untuk mengukur aspek kognitif, observasi untuk aspek afektif, dan lembar kerja siswa untuk aspek psikomotor. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji-t untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

Penilaian tes tertulis yang digunakan untuk aspek kognitif berupa instrumen soal *pretest* dan *posttest*. *Pretest* merupakan tes yang dilakukan untuk mengetahui pengetahuan awal kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen sebelum diberi *treatment* (perlakuan). Setelah dilaksanakan *treatment*, untuk mengetahui hasil belajar pada ranah kognitif dilakukan tes akhir berupa *posttest*. Tes yang digunakan untuk mengumpulkan data menggunakan soal pilihan ganda menggunakan penilaian dikotomi yaitu bernilai 1 apabila benar dan 0 apabila salah. Kisi-kisi instrumen diambil dari silabus kelas X semester 2 mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik.

Instrumen lembar observasi digunakan untuk mengukur ranah afektif dan psikomotorik siswa selama proses kegiatan belajar mengajar. Penilaian ranah afektif adalah penilaian yang dilakukan untuk menilai sikap siswa selama proses pembelajaran. Penilaian sikap ini merupakan penilaian non tes yang berupa observasi. Penilaian afektif mencakup lima indikator yaitu penerimaan, respon, penilaian, organisasi dan pembentukan karakter. Penilaian menggunakan instrument observasi berupa skala penilaian. Skala yang digunakan pada lembar observasi yaitu skala 1-4.

Penilaian psikomotorik berupa lembar kerja siswa. Penilaian dilakukan terhadap peserta didik untuk mengamati kegiatan pembelajaran selama praktikum. Komponen penilaian mencakup aspek persiapan kerja, sistematika dan cara kerja, hasil kerja, sikap kerja dan waktu pengerjaan. Penilaian tes ini menggunakan lembar pengamatan

observasi yang dibobot penilaiannya pada setiap aspek komponen penilaian. Komponen persiapan kerja memiliki bobot 10%, komponen proses sistematis dan cara kerja memiliki penilaian 40%, komponen sikap kerja memiliki penilaian 15%, komponen hasil memiliki bobot penilaian 25%, dan komponen waktu memiliki bobot 10%. Penilaian Instrumen ini dengan skala 1-4, skor terendah 1 dan tertinggi 4 pada setiap sub komponen.

Validasi isi instrumen tes dan observasi dengan *expert judgment*. Sedangkan validitas konstruk instrumen tes melalui uji coba instrumen selanjutnya data dianalisis untuk dicari validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya beda. Berdasarkan analisis pada uji validitas diperoleh 30 soal yang diuji cobakan, 25 soal dinyatakan valid dan 5 soal dinyatakan tidak valid, sehingga 5 soal tersebut gugur tidak digunakan untuk *pretes* siswa.

Pengujian reliabilitas dilakukan dengan teknik belah dua dari *Spearman Brown*. Soal dikatakan reliabel jika hasil perhitungan melebihi 0,7 atau $r_i > 0,7$. Hasil perhitungan diperoleh hasil 0,8816, jadi bisa disimpulkan bahwa soal tes yang digunakan reliabel.

Taraf kesukaran atau indeks kesukaran (*difficulty index*) merupakan tingkat kesukaran butir soal yaitu perbandingan antara jumlah siswa yang dapat menjawab benar dan yang tidak dapat menjawab benar. Hasil uji coba 30 soal diperoleh soal dengan kategori mudah sebanyak 8 soal, soal dengan kategori sedang sebanyak 13 soal, dan sebanyak 9 soal dengan kategori sulit. Pengujian taraf kesukaran ini tidak dimaksudkan untuk menggugurkan soal. Pengujian ini hanya bertujuan untuk mencari pengkategorian apakah soal masuk dalam kategori mudah, sedang atau sulit.

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang berkemampuan rendah. Hasil uji coba soal diperoleh soal dengan kategori jelek sebanyak 6 soal, soal dengan kategori cukup sebanyak 14 soal, soal dengan kategori baik sebanyak 8 soal, dan 2 soal dengan kategori jelek sekali. Pengujian daya beda ini tidak dimaksudkan untuk menggugurkan soal. Pengujian ini hanya bertujuan untuk mencari klasifikasi apakah soal masuk dalam klasifikasi jelek sekali, jelek, cukup, atau baik.

Pengujian hipotesis menggunakan analisis data uji-t dengan teknik *independent sample t-test* dan uji lanjut dengan uji N-Gain untuk mencari efektivitas peningkatan aspek kognitif siswa. Gain adalah selisih antara nilai *posttest* dan *pretest*. Uji tersebut digunakan untuk mengetahui efektivitas peningkatan. Hasil dari N-Gain ini dijadikan sebagai perbandingan antara sebelum dan sesudah pembelajaran dilakukan. Kategori Nilai N-Gain Hake (G) yang dikemukakan oleh Edward [3] adalah apabila $G > 0,7$ kategori tinggi, $0,3 < G < 0,7$ kategori sedang, dan $G < 0,3$ kategori rendah.

Sebelum dilakukan uji-t, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terlebih dahulu. Uji Normalitas dan homogenitas tersebut sebagai uji prasyarat statistik parametrik.

Sebaran nilai yang didapat dari aspek *pretest*, *posttest*, afektif dan psikomotorik dianalisis dan dikategorikan dalam 5 kategori sebaran nilai. Suharsimi [10] membagi 5 kategori tersebut: nilai A rentang nilai 80-100 berkategori baik sekali, nilai B rentang nilai 66-79 berkategori baik, nilai C rentang nilai 56-65 berkategori cukup, nilai D rentang nilai 40-55 berkategori kurang dan nilai E rentang nilai 30-39 berkategori gagal.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data Kompetensi Aspek Kognitif

Data *pretest* kelompok kontrol dan eksperimen

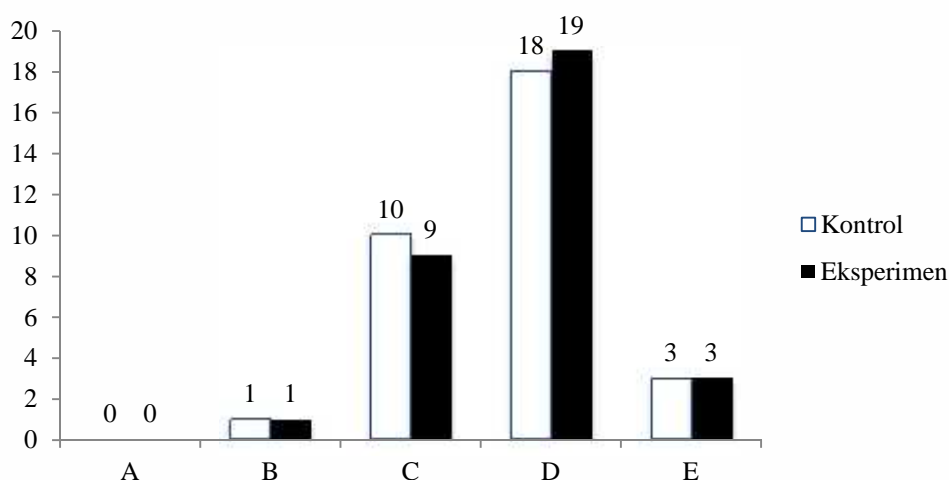
Pretest dilakukan pada awal pelaksanaan pembelajaran dengan tujuan mengetahui kemampuan awal atau mengetahui pemahaman awal, serta untuk melihat tingkat kesamaan dari kemampuan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil *pretest* kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 68,00 dan nilai terendah 32,00. Rata-rata (*mean*) sebesar 48,875 dan standar deviasi sebesar 9,0152. Sedangkan hasil *pretest* pada kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 72,00 dan nilai terendah 32,00. Rata-rata (*mean*) sebesar 49,375 dan standar deviasi sebesar 9,8300. Berdasarkan deskripsi data di atas, menunjukkan bahwa rerata skor kompetensi belajar kognitif kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak berbeda jauh, yakni rerata skor kelompok eksperimen adalah 49,375, sedangkan rerata skor kelompok kontrol adalah 48,875.

Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa hasil *pretest* kedua kelompok tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Berikut hasil perhitungan *pretest* untuk kelas kontrol maupun kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data *Pretest* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Data <i>Pretest</i>	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai Terendah	32,00	32,00
Nilai Tertinggi	68,00	72,00
Rata-rata (<i>Mean</i>)	48,875	49,375
Standar Deviasi (SD)	9,0152	9,8300

Sebaran distribusi frekuensi nilai *pretest* kelas kontrol terbanyak pada nilai D dengan frekuensi siswa sebanyak 18 siswa dan frekuensi nilai *pretest* terkecil kelas kontrol pada nilai B sebanyak 1 siswa. Sedangkan frekuensi nilai *pretest* kelas eksperimen terbanyak pada nilai D dengan jumlah siswa sebanyak 19 siswa dan frekuensi nilai terkecil pada nilai B sebanyak 1 siswa.



Gambar 1. Diagram Distribusi *Pretest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

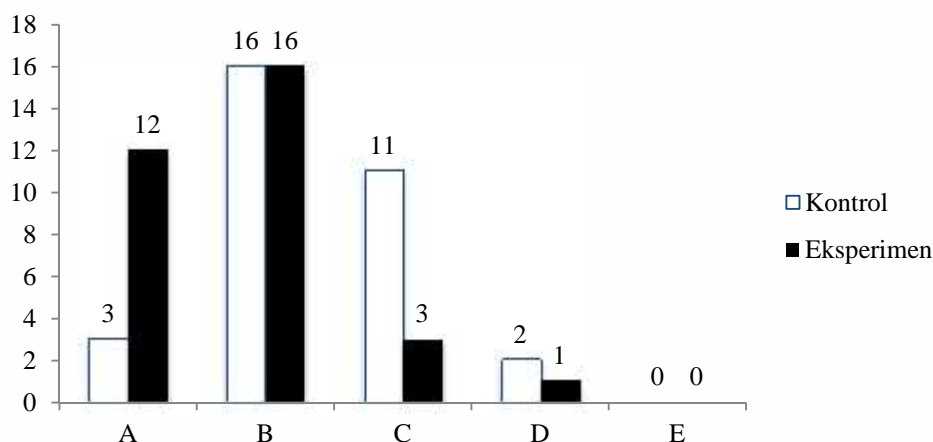
Data *posttest* kelompok kontrol dan eksperimen

Posttest dilakukan dengan tujuan mengetahui perubahan yang terjadi pada peserta didik setelah menerima materi pelajaran dengan model mengajar menggunakan *project based learning*. Perangkat tes yang dipergunakan sama dengan perangkat tes untuk *pretest*. Hasil *posttest* siswa kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 84,00 dan nilai terendah 48,00. Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 66,875 dan standar deviasi sebesar 8,45386. Sedangkan hasil *posttest* siswa pada kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 92,00 dan nilai terendah 52,00. Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 76,375 dan standar deviasi sebesar 9,973352

Berdasarkan deskripsi data di atas menunjukkan bahwa rerata skor *posttest* kelompok eksperimen berbeda secara signifikan dengan rerata skor *posttest* kelompok kontrol. Rerata skor *posttest* kelompok eksperimen adalah 76,375, sedangkan rerata skor *posttest* kelompok kontrol adalah 66,875. Kenaikan rerata skor kelompok kontrol sebesar 18, sedangkan kenaikan rerata skor kelompok eksperimen sebesar 27. Perhitungan nilai *posttest* kelas kontrol maupun kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 2.

Data <i>Posttest</i>	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai Terendah	48,00	52,00
Nilai Tertinggi	84,00	92,00
Rata-rata (<i>Mean</i>)	66,875	76,375
Standar Deviasi (SD)	8,45386	9,973352

Sebaran distribusi frekuensi nilai *posttest* kelas kontrol terbanyak pada nilai B dengan frekuensi siswa sebanyak 16 siswa dan frekuensi nilai *posttest* terkecil kelas kontrol pada nilai D sebanyak 2 siswa. Sedangkan frekuensi nilai *posttest* kelas eksperimen terbanyak pada nilai B dengan jumlah siswa sebanyak 16 siswa dan frekuensi nilai terkecil pada nilai B sebanyak 1 siswa.



Gambar 1. Diagram Distribusi Posttest Kelas Kontrol dan Eksperimen

Data Kompetensi Aspek Afektif

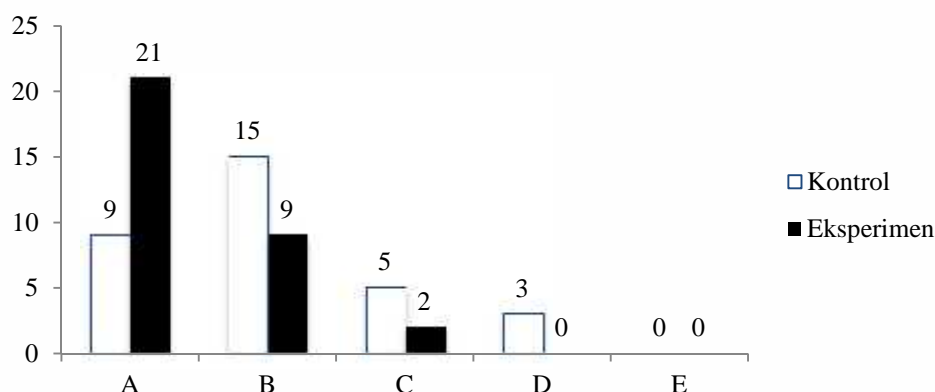
Data kompetensi belajar siswa aspek afektif diperoleh dengan menggunakan lembar observasi penilaian sikap. Lembar observasi tersebut terdiri dari 10 indikator dengan rentang skor 1-4. Hasil kompetensi aspek afektif siswa kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 85,00 nilai terendah 50,00. Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 71,3281 dan standar deviasi sebesar 9,5669. Sedangkan hasil kompetensi aspek afektif siswa pada kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 95,00 nilai terendah 60,00. Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 80,547 dan standar deviasi sebesar 8,7467.

Berdasarkan deskripsi data di atas menunjukkan bahwa rerata skor afektif kelompok eksperimen berbeda secara signifikan dengan rerata skor afektif kelompok kontrol. Rerata skor afektif kelompok eksperimen adalah 80,547, sedangkan rerata skor afektif kelompok kontrol adalah 71,3281. Perhitungan nilai afektif kelas kontrol maupun kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Kompetensi Aspek Afektif Kelas Kontrol dan Eksperimen

Data Afektif	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai Terendah	50,00	60,00
Nilai Tertinggi	85,00	95,00
Rata-rata (<i>Mean</i>)	71,3281	80,547
Standar Deviasi (SD)	9,5669	8,7467

Sebaran distribusi frekuensi nilai kompetensi afektif siswa kelas kontrol terbanyak pada nilai B dengan frekuensi siswa sebanyak 15 siswa dan frekuensi nilai kompetensi afektif terkecil kelas kontrol pada nilai D sebanyak 3 siswa. Sedangkan frekuensi nilai kompetensi afektif kelas eksperimen terbanyak pada nilai A dengan jumlah siswa sebanyak 21 siswa dan frekuensi nilai terkecil pada nilai C sebanyak 2 siswa.



Gambar 2. Diagram Distribusi Afektif Kelas Kontrol dan Eksperimen

Data Kompetensi Aspek Psikomotorik

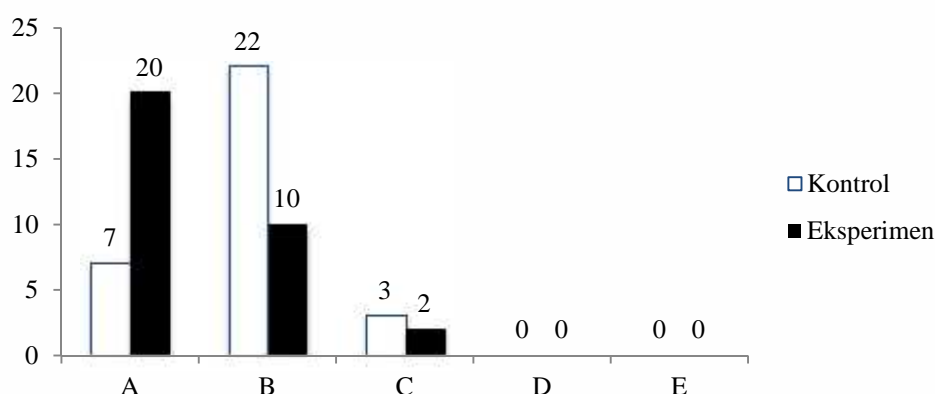
Data hasil belajar siswa aspek psikomotor diperoleh dengan menggunakan lembar kerja siswa. Lembar kerja siswa tersebut terdiri dari 10 indikator dengan rentang skor 1-4. Lembar kerja siswa tersebut berupa checklist pernyataan dengan rentang skor 1-4. Hasil data psikomotorik siswa kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 90,21 dan nilai terendah 60,10. Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 75,3984 dan standar deviasi sebesar 7,30613. Sedangkan hasil psikomotorik siswa pada kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 90,21 dan nilai terendah 60,10. Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 79,9862 dan standar deviasi sebesar 7,8444.

Berdasarkan deskripsi data di atas menunjukkan bahwa rerata skor psikomotorik kelompok eksperimen berbeda secara signifikan dengan rerata skor psikomotorik kelompok kontrol. Rerata skor psikomotorik kelompok eksperimen adalah 79,9862, sedangkan rerata skor psikomotorik kelompok kontrol adalah 75,3984. Perhitungan nilai psikomotorik kelas kontrol maupun kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Psikomotorik Kelas Kontrol dan Eksperimen

Data Psikomotorik	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai Terendah	60,10	60,10
Nilai Tertinggi	90,21	90,21
Rata-rata (<i>Mean</i>)	75,3984	79,9862
Standar Deviasi (<i>SD</i>)	7,30613	7,8444

Sebaran distribusi frekuensi nilai kompetensi psikomotorik siswa kelas kontrol terbanyak pada nilai B dengan frekuensi siswa sebanyak 22 siswa dan frekuensi nilai kompetensi psikomotorik terkecil kelas kontrol pada nilai C sebanyak 3 siswa. Frekuensi nilai kompetensi psikomotorik kelas eksperimen terbanyak pada nilai A dengan jumlah siswa sebanyak 20 siswa dan frekuensi nilai terkecil pada nilai C sebanyak 2 siswa.



Gambar 3. Diagram Distribusi Psikomotorik Kelas Kontrol dan Eksperimen

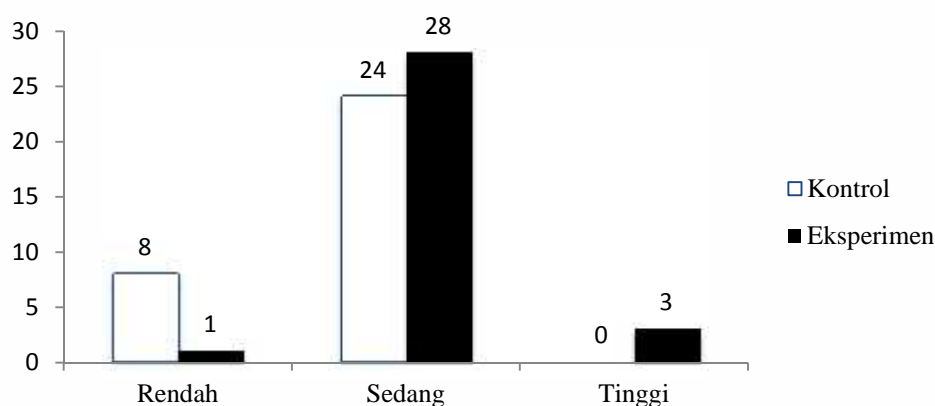
Data Peningkatan Kompetensi Aspek Kognitif

Selanjutnya untuk mengetahui peningkatan kompetensi aspek kognitif, berdasarkan dari kemampuan awal dan kemampuan akhir kompetensi aspek kognitif siswa, diperoleh data peningkatan kompetensi pada materi Pengukuran Komponen Elektronik sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Peningkatan ini dihitung berdasarkan hasil N-gain. Hasil N-gain kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 0,5, nilai terendah 0,235 dan nilai rata-rata (*mean*) sebesar 0,359. Sedangkan hasil N-gain pada kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 0,778, nilai terendah 0,294, dan nilai rata-rata (*mean*) sebesar 0,554. Hasil data N-gain dari kedua kelas dapat dilihat Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Data Hasil N-gain Kelas Kontrol dan Eksperimen

Data N-gain	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai Terendah	0,235	0,294
Nilai Tertinggi	0,5	0,778
Rata-rata (<i>Mean</i>)	0,359	0,554

Sebaran distribusi hasil nilai N-gain peningkatan kompetensi aspek kognitif yang didapat dari perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* siswa kelas kontrol pada kategori sedang sebanyak 24 siswa dan pada kategori rendah berjumlah 8 siswa. Sedangkan hasil nilai N-gain peningkatan kompetensi aspek kognitif yang didapat dari perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* siswa kelas eksperimen pada kategori sedang sebanyak 28 siswa, kategori tinggi 3 siswa dan kategori rendah 1 siswa. Perbandingan nilai N-gain kategori rendah, sedang dan tinggi antara kelompok eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut.



Gambar 4. Diagram Distribusi Hasil N-gain Kelas Kontrol dan Eksperimen

Uji Hipotesis

Analisis data dengan uji-t digunakan untuk membandingkan perbedaan perolehan skor *posttest* kelompok eksperimen terhadap kelompok kontrol. Pada tahap awal dilakukan analisis uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* serta dilanjutkan uji homogenitas data kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menggunakan uji Lavene dengan bantuan program SPSS 17. Analisis uji normalitas dan homogenitas dilakukan sebagai uji prasyarat sebelum melakukan uji hipotesis dalam penelitian statistik parameterik. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak, sedangkan uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kelompok yang dibandingkan merupakan kelompok yang mempunyai varians homogen.

Data yang dilakukan pengujian normalitas kelas kontrol maupun kelas eksperimen adalah data hasil belajar siswa aspek kognitif (*pretest* dan *posttest*), aspek afektif dan aspek psikomotor. Hasil perhitungan uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas

Aspek	Sig.		Keterangan
<i>Pretest</i> Kelas Kontrol	0,069	0,05	Berdistribusi Normal
<i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	0,067	0,05	Berdistribusi Normal
<i>Posttest</i> Kelas Kontrol	0,078	0,05	Berdistribusi Normal
<i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	0,104	0,05	Berdistribusi Normal
Afektif Kontrol	0,166	0,05	Berdistribusi Normal
Afektif Eksperimen	0,173	0,05	Berdistribusi Normal
Psikomotorik Kontrol	0,166	0,05	Berdistribusi Normal
Psikomotorik Eksperimen	0,173	0,05	Berdistribusi Normal

Berdasarkan data tabel di atas menunjukkan bahwa semua data baik data *pretest*, data *posttest*, serta data afektif dan psikomotorik dari kedua kelompok memperoleh nilai sig. (*p-value*) > 0,05. Dengan demikian, data berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas data kedua kelompok diperoleh sebagai berikut

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas

Aspek	Sig.		Keterangan
<i>Pretest</i>	0,682	0,05	Varians homogen
<i>Posttest</i>	0,549	0,05	Varians homogen
Afektif	0,619	0,05	Varians homogen
Psikomotorik	0,681	0,05	Varians homogen

Berdasarkan data hasil analisis uji lavene pada tabel di atas menunjukkan bahwa nilai sig. (*p-value*) data *pretest*, data *posttest*, afektif serta data psikomotorik > 0,05, dengan demikian kedua data homogen. Selanjutnya dilakukan analisis uji-t. Berikut ini ditampilkan hasil uji-t variabel hasil belajar dan motivasi belajar dengan teknik *independent sample test*.

Tabel 8. Hasil Uji *Independent Sample T-Test*

Aspek Kompetensi	T hitung	T tabel	Df (<i>degree of freedom</i>)	Taraf signifikansi	Kesimpulan
<i>Posttest</i>	4,110	1,998	62	0,05	Signifikan
Afektif	4,023	1,998	62	0,05	Signifikan
Psikomotorik	2,421	1,998	62	0,05	Signifikan

Hasil analisis data uji-t dengan teknik *independent sample t-test*, dapat diketahui adanya perbedaan dari kedua kelompok. Adapun ketentuan pengujian adalah jika harga t-hitung lebih besar dari t-tabel ($t_{hitung} > t_{tabel}$) pada taraf signifikansi 5%, maka H_0 ditolak, yang berarti ada perbedaan yang ditimbulkan akibat adanya perlakuan. Adapun hasil perhitungan uji hipotesis yang pertama yaitu nilai t-hitung pada *posttest* aspek kompetensi kognitif adalah 4,110, sementara harga t-tabel pada derajat bebas (*degree of freedom*) $dk = 62$ dengan taraf signifikansi 0,05 adalah 1,998. Dengan demikian, t-hitung (4,110) > t tabel (1,998), sehingga H_0 ditolak yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada pencapaian hasil belajar siswa aspek kognitif pengukuran komponen elektronik kelas X yang mengikuti pembelajaran dengan model *project based learning* dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik.

Hasil perhitungan uji hipotesis kedua nilai t-hitung pada aspek kompetensi afektif adalah 4,023, sementara harga t-tabel pada derajat bebas (*degree of freedom*) $dk = 62$ dengan taraf signifikansi 0,05 adalah 1,998. Dengan demikian, t-hitung (4,023) > t tabel (1,998), sehingga H_0 ditolak yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada pencapaian hasil belajar siswa aspek afektif pengukuran komponen elektronik kelas X yang mengikuti pembelajaran dengan model *project based learning* dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik.

Hasil perhitungan uji hipotesis ketiga nilai t-hitung pada aspek kompetensi psikomotorik adalah 2,421, sementara harga t-tabel pada derajat bebas (*degree of freedom*) $dk = 62$ dengan taraf signifikansi 0,05 adalah 1,998. Dengan demikian, t-hitung (2,421) > t tabel (1,998), sehingga H_0 ditolak yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada pencapaian hasil belajar siswa aspek psikomotorik pengukuran komponen elektronik kelas X yang mengikuti pembelajaran dengan model *project*

based learning dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik

Berdasarkan hasil analisis di atas, menunjukkan bahwa penyampaian materi pengukuran komponen elektronik yang menggunakan model pembelajaran *project based learning* dapat meningkatkan capaian kompetensi belajar siswa. Melalui model *project based learning*, proses pembelajaran dapat dilaksanakan dengan tahapan yang runtut dan jelas sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara sistematis. Siswa dilibatkan secara langsung dalam proses pembelajaran, dengan demikian siswa lebih aktif mengikuti pembelajaran. Pelaksanaan model *project based learning* menuntut siswa lebih aktif dikarenakan dalam proses pembelajaran siswa menentukan apa yang akan dilaksanakan selama proses belajar mengajar. Tahapan model pembelajaran *project based learning* melibatkan siswa untuk merencanakan, mendesain proyek dan melakukan percobaan uji coba proyek yang telah direncanakan. Adanya proses merencanakan dan mendesain proyek tersebut, siswa akan mempersiapkan lebih matang sesuai dengan apa yang akan dilaksanakan dalam proses uji coba proyek yang telah disusun.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil rata-rata kompetensi belajar aspek kognitif siswa kelas kontrol 66,875 dan siswa kelas eksperimen 76,375. Hasil kompetensi belajar aspek kognitif tersebut menyatakan bahwa nilai dari kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Terdapat perbedaan kompetensi belajar aspek kognitif siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen yang dinyatakan dengan uji t. Hasil uji t aspek kognitif diperoleh t-hitung sebesar 4,1103 dengan signifikansi 0,000, sehingga dinyatakan bahwa terdapat perbedaan kompetensi belajar aspek kognitif kelas eksperimen dengan kelas kontrol.
2. Hasil rata-rata kompetensi belajar aspek afektif siswa kelas kontrol 71,328 dan siswa kelas eksperimen 80,547. Hasil kompetensi belajar aspek afektif tersebut menyatakan bahwa kompetensi aspek afektif dari kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Terdapat perbedaan kompetensi belajar aspek afektif siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen yang dinyatakan dengan uji t. Hasil uji t aspek afektif diperoleh t-hitung sebesar 4,023 dengan signifikansi 0,000, sehingga dinyatakan bahwa terdapat perbedaan kompetensi belajar aspek afektif kelas eksperimen dengan kelas kontrol.
3. Hasil rata-rata kompetensi belajar aspek psikomotorik siswa kelas kontrol 75,3984 dan siswa kelas eksperimen 79,9862. Hasil kompetensi belajar aspek psikomotorik tersebut menyatakan bahwa kompetensi aspek psikomotorik dari kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Terdapat perbedaan kompetensi belajar aspek psikomotorik siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen yang dinyatakan dengan uji t. Hasil uji t aspek psikomotorik diperoleh t-hitung sebesar 2,421 dengan

signifikansi 0,000, sehingga dinyatakan bahwa terdapat perbedaan kompetensi belajar aspek psikomotorik kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka dapat diberikan saran, sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *project based learning* hendaknya diterapkan dalam mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik untuk meningkatkan penguasaan kompetensi pengukuran komponen elektronik. Model pembelajaran berbasis proyek, membutuhkan perhatian khusus dalam hal menentukan materi yang sesuai, pemilihan tugas proyek, supaya dapat optimal dalam proses pembelajaran dan pencapaian tujuan pembelajaran. Dengan demikian hasil belajar siswa lebih meningkat.
2. Guru hendaknya memonitoring kegiatan siswa selama proses pembelajaran supaya alur dari model pembelajaran *project based learning* dapat terlaksana secara sistematis. Pelaksanaan pembelajaran hendaknya berpedoman pada RPP yang telah disusun, sehingga tujuan dari proses pembelajaran dapat tercapai

Daftar Pustaka

- [1] Abdul Majid. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.
- [2] Arief S. Sadiman, R. Rahardjo, Anung Haryono & Rahardjito. 2011. *Media Pendidikan: Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Press.
- [3] Corcoran, Edward. 2005. *A Statistical Model of Student Knowledge for a Corrected Conceptual Gain*. Tesis. University of Arkansas.
- [4] Daryanto. 2009. *Panduan Proses Pembelajaran Kreatif & Inovatif: Teori & Praktik dalam Pengembangan Profesionalisme bagi Guru*. Jakarta: Av Publisher.
- [5] E. Mulyasa. 2006. *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, Implementasi dan Inovasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [6] Imob Educare Tabloid. 2011. *Antara Pengalaman Guru dan Kesiapan Sarana Pendukung*. Diakses dari <http://www.imobeducare.com/story/antara-pengalaman-guru-dan-kesiapan-sarana-pendukung> pada tanggal 24 Maret 2014, Jam 20.00 WIB.
- [7] Martinis Yamin. 2012. *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Refrensi (GP Press Group).
- [8] Nana Sudjana & Ahmad Rivai. 2010. *Media Pengajaran: Penggunaan dan Pembuatannya*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- [9] Sofyan Anif. 2014. *Kinerja Sebagian Besar Guru Sertifikasi Dinilai Belum Optimal*. Diakses dari <http://www.timlo.net/baca/68719537939/kinerja->

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

sebagian-besar-guru-sertifikasi-dinilai-belum-optimal/ pada tanggal 30 Maret 2014, Jam 22.00 WIB.

- [10] Suharsimi Arikunto. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Kedua. Jakarta: Bumi Aksara.
- [11] Sutirman. 2013. *Media dan Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [12] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. 8 Juli 2003. Lembar Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 4301. Jakarta
- [13] Winastwan Gora & Sunarto. 2010. *Pakematik Strategi Pembelajaran Inovatif Berbasis TIK*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Penguasaan Kompetensi Membuat Rangkaian Instalasi Motor Listrik dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* Bagi Siswa Kelas XI Paket Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMKN 1 Pundong

Widiastuti

SMK N 1 Pundong, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

Jl. Menang, Srihardono, Pundong, Kab. Bantul 55771

E-mail : Widhye475@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan peningkatan penguasaan kompetensi yang dicapai siswa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik yang dalam pelaksanaannya menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*.

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 1 Pundong paket keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik, pada kelas XI dengan jumlah siswa 30 orang. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas. Model penelitian tindakan kelas yang digunakan adalah model Kemis & Taggart, yang dalam satu siklusnya terdiri atas perencanaan, implementasi dan observasi, dan refleksi. Teknik yang digunakan untuk memperoleh data antara lain: observasi, wawancara, dokumentasi, dan penilaian praktik. Alat yang digunakan untuk mengumpulkan data antara lain: lembar observasi, pedoman wawancara, lembar dokumentasi, dan lembar penilaian praktik. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dapat meningkatkan penguasaan kompetensi siswa dalam membuat rangkaian Instalasi Motor Listrik di kelas XI Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK 1 Pundong. Pada siklus 1, praktik job pertama siswa yang berhasil dalam praktik sebanyak 66,66 %, kemudian pada praktik job ke dua sebanyak 80 %, pengulangan praktik job ke dua jumlah siswa yang berhasil dalam praktik sebesar 86,66%. Pada siklus 2, praktik job ke 3 jumlah siswa yang berhasil dalam praktik sebanyak 93,3%.

Kata kunci: kompetensi, pembelajaran kooperatif, *group investigation*.

Pendahuluan

Pelajaran produktif Instalasi Motor Listrik kelas XI di Paket Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK 1 Pundong, mewajibkan siswa menguasai semua kompetensi baik secara teori maupun praktik. Pelajaran praktik di sekolah sangat terbatas karena alat dan bahan yang tersedia tidak mencukupi untuk praktik secara individu, maka biasanya praktik dilakukan secara berkelompok yang terdiri dari 3 siswa, sehingga dalam satu kelas terdapat 12 kelompok praktik.

Pembelajaran praktik secara berkelompok akan berdampak negatif pada siswa, terutama pada siswa yang kurang aktif dalam kelompoknya. Hal ini tampak pada saat pelaksanaan ujian praktik secara individu, dalam kegiatan ini kemampuan masing-masing siswa dalam penguasaan kompetensi dapat terlihat dengan jelas. Pada kegiatan tes praktik individu ternyata tidak semua siswa menguasai kompetensi yang diajarkan, hanya 25 % siswa yang tuntas dalam ujian praktik tersebut, sedangkan siswa yang lain harus remedi.

Kesulitan mendasar yang dialami oleh siswa adalah membaca gambar rangkaian kendali dan rangkaian utama instalasi motor listrik. Apabila membaca gambar saja mengalami kebingungan tentu saja siswa tersebut tidak akan bisa memahami gambar apalagi merangkai untuk praktik sebenarnya.

Sebetulnya sudah dilaksanakan upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan media pembelajaran interaktif yang berbasis multimedia. Melalui kegiatan ini seharusnya menjadikan gambar-gambar lebih menarik dan siswa lebih jelas untuk memahami pelajaran sebelum praktik. Namun hal tersebut belum bisa meningkatkan penguasaan materi, maka digunakan cara lain yaitu dengan mengkombinasi kelompok praktik siswa. Pembentukan kelompok praktik awalnya siswa sendiri yang menentukan anggota kelompoknya. Namun demikian upaya mengkombinasikan kelompok siswa ini juga belum dapat mengantarkan siswa-siswa menguasai kompetensi.

Permasalahan yang dihadapi pada praktik mata pelajaran Instalasi motor Listrik harus segera diatasi, jika tidak segera diatasi nanti siswa akan kesulitan pada waktu dilaksanakan uji Kompetensi Kejuruan di kelas XII yang merupakan syarat kelulusan Ujian Nasional. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah melaksanakan pembelajaran praktik merangkai sirkit kendali instalasi motor listrik dengan pembagian kelompok praktik melalui *Group Investigation* (GI).

Permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan, yaitu bagaimanakah penguasaan kompetensi yang dicapai siswa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik yang dalam pelaksanaannya menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Adapun tujuan penelitian ini yaitu mendapatkan peningkatan penguasaan kompetensi yang dicapai siswa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik yang dalam pelaksanaannya menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*.

Belajar adalah: (1) berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu; (2) berlatih; dan (3) berubah tingkah laku atau tanggapan yang disebabkan oleh pengalaman. Nana Sudjana (1996:5) mendefinisikan belajar sebagai suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil dari proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, ketrampilan, kecakapan, kebiasaan serta perubahan aspek-aspek lain yang ada pada individu yang belajar.

Pembelajaran merupakan terjemahan dari kata *instructoin* yang dalam bahasa Yunani disebut *instructus* atau *intruere* yang berarti menyampaikan pikiran. Dengan demikian arti instruksional adalah menyampaikan pikiran atau ide yang telah diolah secara bermakna melalui pembelajaran. Pengertian ini lebih mengarah kepada guru sebagai pelaku perubahan.

Menurut Slavin (1995), pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran yang dilakukan secara berkelompok, jumlah siswa dalam satu kelas dijadikan kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4 sampai 5 orang untuk memahami konsep yang difasilitasi oleh guru. Pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang mengutamakan kerjasama diantara siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran kooperatif memiliki ciri-ciri: (1) untuk menuntaskan materi belajarnya, siswa belajar dalam kelompok secara bekerjasama; (2) kelompok dibentuk dari siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah; (3) jika dalam kelas terdapat siswa-siswa yang heterogen ras, suku, budaya dan jenis kelamin, maka didiupayakan agar tiap kelompok terdapat keheterogenan tersebut; dan (4) penghargaan lebih diutamakan pada kerja kelompok dari pada perorangan

Dalam pembelajaran kooperatif, dua atau lebih individu saling tergantung satu sama lain untuk mencapai suatu tujuan bersama. Menurut Ibrahim, dkk. (2000), siswa yakin bahwa tujuan mereka akan tercapai jika dan hanya jika siswa lainnya juga mencapai tujuan tersebut. Untuk itu setiap anggota kelompok bertanggungjawab atas keberhasilan kelompoknya. Siswa yang bekerja dalam situasi pembelajaran kooperatif didorong untuk bekerjasama pada suatu tugas bersama dan mereka harus mengkoordinasikan usahanya untuk menyelesaikan tugasnya.

Model pembelajaran kooperatif dikembangkan untuk mencapai setidaknya tiga tujuan pembelajaran penting. Lebih lanjut Ibrahim, dkk. (2000) mengemukakan tujuan pembelajaran kooperatif adalah: (1) hasil belajar akademik, yaitu untuk meningkatkan kinerja siswa dalam tugas-tugas akademik, pembelajaran model ini dianggap unggul dalam membantu siswa dalam memahami konsep-konsep yang sulit; (2) penerimaan terhadap keragaman, yaitu agar siswa menerima teman-temannya yang mempunyai berbagai macam latar belakang; dan (3) pengembangan keterampilan sosial, yaitu untuk mengembangkan keterampilan sosial siswa diantaranya: berbagi tugas, aktif bertanya, menghargai pendapat orang lain, memancing teman untuk bertanya, mau mengungkapkan ide, dan bekerja dalam kelompok. Fase-fase model pembelajarn kooperatif ditunjukkan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Fase-fase model pembelajaran kooperatif

Fase	Indikator	Aktivitas Guru
1	Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memotivasi siswa
2	Menyajikan informasi	Guru menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan
3	Mengorganisasikan siswa kedalam kelompok-kelompok belajar	Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan

		membantu setiap kelompok agar melakukan transisi efisien
4	Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mengerjakan tugas
5	Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya
6	Memberikan penghargaan	Guru mencari cara untuk menghargai upaya atau hasil belajar siswa baik individu maupun kelompok

Pembelajaran kooperatif memiliki tipe antara lain: (1) *Student Team Achievement Division* (STAD). tipe STAD adalah model pembelajaran kooperatif untuk pengelompokan kemampuan campuran yang melibatkan pengakuan tim dan tanggung jawab kelompok untuk pembelajaran individu anggota, keanggotaan campuran menurut tingkat prestasi, jenis kelamin dan suku; (2) *Jigsaw*, ciri-ciri pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw*, yaitu setiap anggota tim terdiri dari 5-6 orang yang disebut kelompok asal, kelompok asal tersebut dibagi lagi menjadi kelompok ahli, kelompok ahli dari masing-masing kelompok asal berdiskusi sesuai keahliannya, dan kelompok ahli kembali ke kelompok asal untuk saling bertukar informasi; dan (3) *Group Investigation*, tipe ini merupakan model pembelajaran kooperatif yang kompleks karena memadukan antara prinsip belajar kooperatif dengan pembelajaran yang berbasis konstruktivisme dan prinsip belajar demokrasi, serta tipe ini dapat melatih siswa untuk menumbuhkan kemampuan berfikir mandiri.

Menurut Kiranawati (2011), *Group Investigation* adalah salah satu bentuk model pembelajaran kooperatif yang menekankan pada partisipasi dan aktivitas siswa untuk menggali sendiri materi pelajaran yang akan dipelajari melalui bahan-bahan yang tersedia, misalnya dari buku pelajaran atau siswa dapat mencari melalui internet. Siswa dilibatkan sejak perencanaan, baik dalam menentukan topik maupun cara untuk mempelajarinya melalui investigasi. Tipe ini menuntut para siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam keterampilan proses kelompok. Model *Group Investigation* dapat melatih siswa untuk menumbuhkan kemampuan berfikir mandiri. Keterlibatan siswa secara aktif dapat terlihat mulai dari tahap pertama sampai tahap akhir pembelajaran. Dalam metode *Group Investigation* terdapat tiga konsep utama, yaitu: penelitian atau *enquiry*, pengetahuan atau *knowledge*, dan dinamika kelompok atau *the dynamic of the learning group*. Penelitian di sini adalah proses dinamika siswa memberikan respon terhadap masalah dan memecahkan masalah tersebut. Pengetahuan adalah pengalaman belajar yang diperoleh siswa baik secara langsung maupun tidak langsung. Sedangkan dinamika kelompok menunjukkan suasana yang menggambarkan sekelompok saling berinteraksi yang melibatkan berbagai ide dan pendapat serta saling bertukar pengalaman melalui proses saling berargumentasi.

Lebih lanjut Kiranawati (2011) pembelajaran kooperatif tipe GI memiliki beberapa karakteristik, yaitu: (1) tujuan kognitif untuk menginformasikan akademik

tinggi dan keterampilan inkuiri; (2) kelas dibagi menjadi beberapa kelompok dengan anggota 4 atau 5 siswa yang heterogen dan dapat dibentuk berdasarkan pertimbangan keakraban persahabatan atau minat yang sama dalam topik tertentu; (3) siswa terlibat langsung sejak perencanaan pembelajaran (menentukan topik dan cara investigasi) hingga akhir pembelajaran (penyajian laporan); (4) diutamakan keterlibatan pertukaran pemikiran para siswa; (5) adanya sifat demokrasi dalam kooperatif (keputusan-keputusan yang dikembangkan atau diperkuat oleh pengalaman kelompok dalam konteks masalah yang diselidiki); (6) guru dan murid memiliki status yang sama dalam mengatasi masalah dengan peranan yang berbeda.

Group Investigation adalah model pembelajaran yang paling kompleks dan paling sulit diterapkan, sehingga hal inilah yang menjadi dasar peneliti menerapkan model GI dan sesuai dengan karakteristik mata pelajaran. Selama ini pembelajaran praktik produktif masih banyak guru yang mendesain kelompok siswa urut berdasarkan nomer absen. Sehingga kemampuan siswa masing-masing kelompok belum diketahui sehingga untuk menentukan siswa telah menguasai kompetensi masih sulit tanpa melalui ujian praktik individu. Apabila hal ini dibiarkan terus maka siswa yang kemampuannya kurang akan semakin sulit mengejar ketinggalannya. Model pembelajaran kooperatif tipe GI (Group Investigation) merupakan kelompok yang heterogen, sehingga siswa yang ketrampilan praktiknya kurang dikelompokkan dengan siswa yang pengetahuan dan ketrampilannya lebih. Sehingga siswa dapat bertukar pengetahuan dan ketrampilan dengan teman satu kelompoknya. Pada pembelajaran praktik produktif Instalasi motor Listrik dengan pembelajaran kooperatif model GI diharapkan partisipasi siswa dalam praktik meningkat sehingga kompetensi yang dikuasai meningkat juga.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 1 Pundong paket keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik, pada kelas XI dengan jumlah siswa 30 orang. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas. Model penelitian tindakan kelas yang digunakan adalah model Kemis & Taggart, yang dalam satu siklusnya terdiri atas perencanaan, implementasi dan observasi, dan refleksi. Waktu penelitian 12 Agustus 2014 sampai 15 November 2014.

Teknik yang digunakan untuk memperoleh data antara lain: observasi, wawancara, dokumentasi, dan penilaian praktik. Alat yang digunakan untuk mengumpulkan data antara lain: lembar observasi, pedoman wawancara, lembar dokumentasi, dan lembar penilaian praktik. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif.

Hasil dan Pembahasan.

Mata pelajaran Instalasi Motor Listrik sesuai dengan struktur kurikulum 2013 diberikan pada paket keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik dikelas XI dan Kelas XII. Mata pelajaran tersebut terdiri atas teori dan praktik. Pada penelitian ini diambil materi Instalasi Motor Listrik kelas XI khususnya pada materi: identifikasi peralatan pada sirkit kendali motor, rangkaian kendali dari 1 tempat dan rangkaian kendali dari 2 tempat. Adapun rincian kegiatan pembelajaran dalam penelitian ini dapat disajikan seperti pada tabel 2.

PROCEEDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Progam Keahlian Teknologi dan Rekayasa

Tabel 2. Rincian kegiatan pembelajaran dalam penelitian

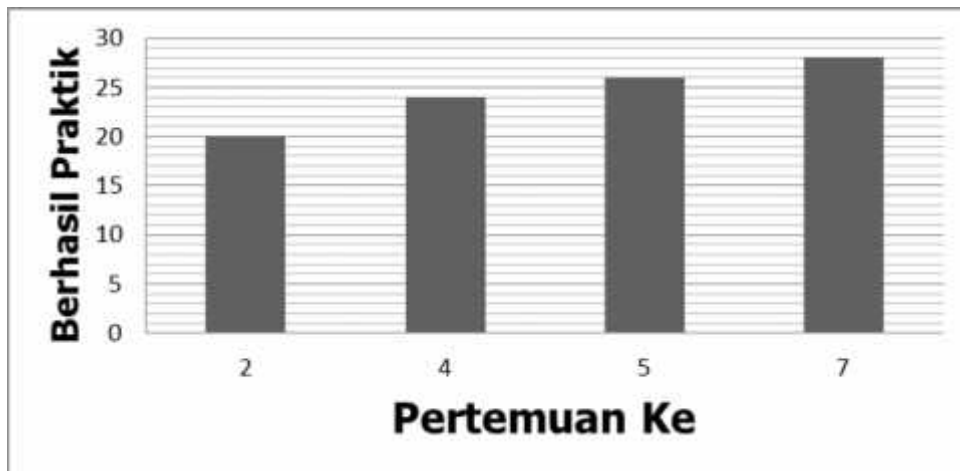
No	Materi	Pertemuan ke	Siklus
1	Teori peralatan sirkit kendali motor	1	1
2	Praktik identifikasi peralatan sirkit kendali motor	2	1
3	Menggambar rangkaian kendali dan utama pengendalian motor dari 1 tempat	3	1
4	Praktik merangkai rangkaian pengendalian motor dari 1 tempat	4	1
5	Praktik merangkai rangkaian pengendalian motor dari 1 tempat dan rangkaian utama	5	1
6	Menggambar rangkaian kendali dan utama pengendalian motor dari 2 tempat	6	2
7	Praktik merangkai rangkaian pengendalian motor dari 2 tempat	7	2

Tindakan pada siklus 1 dengan durasi 5 kali pertemuan yaitu pertemuan pertama sampai pertemuan ke lima. Hasil pengamatan terhadap aktivitas siswa pada kegiatan pembelajaran dalam penelitian ini dapat dilihat pada Table 3.

Tabel 3. Aktivitas siswa pada pembelajaran dalam penelitian

No	Pertemuan ke	Jumlah siswa		
		Bertanya	Aktif praktik	Berhasil praktik
1	1	5	0	0
2	2	10	12	20
3	3	12	0	0
4	4	18	15	24
5	5	18	15	26
6	6	16	0	0
7	7	16	20	28

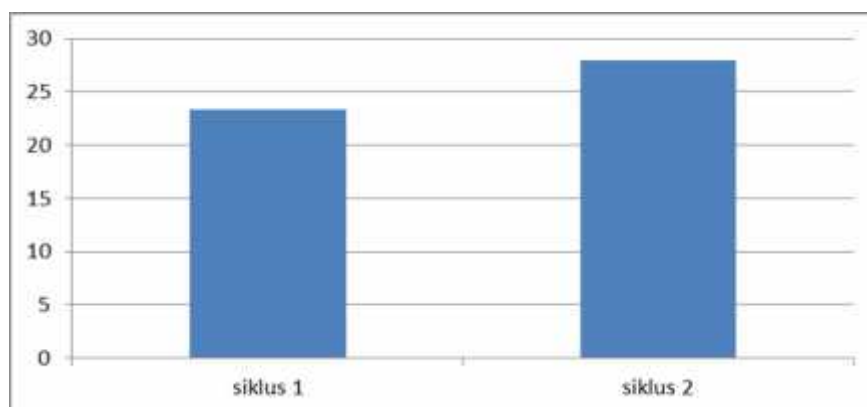
Adapun keaktifan siswa khususnya dalam kegiatan pembelajaran praktik dalam penelitian ini dapat disajikan dalam diagram batang seperti ditunjukkan pada Gambar1.



Gambar. 1 Diagram batang keaktifan siswa pada kegiatan pembelajaran praktik

Pada penelitian tindakan siklus pertama, dapat diuraikan seperti berikut ini. Pada pertemuan kedua atau praktik pertama, siswa menentukan sendiri kelompok praktiknya. Pada kegiatan praktik tersebut jumlah siswa yang berhasil dalam praktik sebanyak 20 siswa atau sekitar 66,66%. Pada pertemuan keempat atau praktik ke dua, dilakukan penggantian anggota setiap kelompok praktik siswa. Pada kegiatan pembelajaran ini yang berhasil dalam praktik meningkat menjadi 24 siswa atau sekitar 80%. Oleh karena masih ada yang belum berhasil pada pembelajaran praktik ke dua tersebut, maka pada pertemuan kelima masih mengulang kegiatan praktik untuk job ke dua. Pada pertemuan ini pergantian kelompok sudah mulai diarahkan keningkat heterogenitas siswa. Ternyata pada pertemuan kelima ada peningkatan keberhasilan siswa yaitu menjadi 26 siswa atau sekitar 86,66 %.

Pada siklus kedua yaitu pertemuan 6 dan 7 juga diperoleh peningkatan keberhasilan siswa dalam melaksanakan praktik. Pada kegiatan praktik untuk job ke tiga, siswa yang berhasil dalam kegiatan praktik mencapai jumlah 28 siswa atau 93,3 %. Keberhasilan praktik yang dicapai siswa pada siklus pertama dan ke dua ditunjukkan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram batang jumlah siswa yang berhasil dalam praktik pada siklus 1 dan siklus 2.

Berdasarkan gambar di atas, menunjukkan bahwa dalam penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dapat meningkatkan penguasaan kompetensi siswa dalam membuat rangkaian Instalasi Motor Listrik yang ditunjukkan dengan peningkatan keberhasilan siswa dalam praktik. Hal ini terutama disebabkan dengan melakukan pergantian anggota kelompok praktik dalam kegiatan praktik maka akan terjadi sinergi belajar antar anggota dalam kelompok sehingga setiap anggota dapat menguasai kegiatan praktik.

Kesimpulan

Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dapat meningkatkan penguasaan kompetensi siswa dalam membuat rangkaian Instalasi Motor Listrik di kelas XI Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK 1 Pundong. Pada siklus 1, praktik job pertama siswa yang berhasil dalam praktik sebanyak 66,66 %, kemudian pada praktik job ke dua sebanyak 80 %, pengulangan praktik job ke dua jumlah siswa yang berhasil dalam praktik sebesar 86,66%. Pada siklus 2, praktik job ke 3 jumlah siswa yang berhasil dalam praktik sebanyak 93,3%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kiranawati. (2011). *Metode Investigasi Kelompok (Group Investigation)*. Diambil dari <http://gurupkn.wordpress.com/2011/10/11/metode-investigasi-kelompok-group-investigation/> pada tanggal 11 Oktober 2014.
- [2] Muslimin Ibrahim, dkk. (2000). *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- [3] Slavin, R.E. (1995). *Cooperative Learning: Theori, Research and Practise*. Boston : Allyn and Bacon.

Perancangan Sistem Kendali Motor Servo Berbasis Arduino dan LabView Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Kendali Digital

Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T.,M.T.¹⁾, Sigit Yatmono M.T.²⁾

^{1,2)}Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

¹⁾ilmawan@staff.uny.ac.id, ²⁾s161ty@gmail.com

Abstrak

Media pembelajaran yang coba dikembangkan adalah sistem kendali motor *servo* berbasis *Arduino* dan dilengkapi tampilan proses kendalinya berbasis *LabView*. Sistem yang dihasilkan diharapkan dapat dijadikan salah satu media untuk pembelajaran sistem kendali digital berbasis komputer. Dengan adanya contoh aplikasi riil yang dikembangkan diharapkan mahasiswa dapat lebih memahami materi kuliah *system* kendali digital. Perancangan *system* kendali dilakukan dengan membuat sebuah sistem kendali motor *servo* berbasis *Arduino* dan HMI berbasis *LabView*. Alat yang digunakan adalah sebuah motor servo GWS Mini *servo*, *Arduino* Uno R3 dan software tampilan *Human Machine Intervace* berbasis *LabView* 2011. Sistem kendali motor servo yang dibuat mempunyai dua metode pengaturan yaitu secara otomatis dimana motor *servo* akan berputar dari sudut 0° sampai 180° dan berputar lagi ke 0°. Sedangkan metode manual akan mengarahkan putaran motor *servo* berdasarkan besar putaran sudut *dial* di tampilan *LabView*. Analisis yang akan dilakukan adalah analisis kinerja alat berdasarkan rangkaian dan *software* tampilan HMI yang telah dibuat. Dari hasil eksekusi program sistem kendali dan tampilan yang dibuat didapatkan data pengaturan putaran motor *servo* sesuai dengan input masukan baik dari sistem secara otomatis maupun masukan pengguna secara manual dengan memutar tombol *dial* pada tampilan *LabView* dengan ketepatan 100% .

Kata Kunci : *arduino*, motor *servo*, *LabView*

Pendahuluan

Implementasi kendali motor *servo* berbasis *mikrokontroler* merupakan salah satu materi dalam mata kuliah kendali digital. Dalam penyampaian materi tersebut terdapat kesulitan dalam menunjukkan hasil pengendalian motor *servo* dalam wujud tampilan grafik sudut putaran. Tanpa adanya sebuah tampilan grafik hasil pengaturan, mahasiswa kesulitan dalam memahami fungsi pengendalian motor *servo*. Modul yang selama ini digunakan hanya disimulasikan dengan *proteus* tanpa adanya tampilan output pengendalian serta interaksi antara tampilan pengatur variabel kontrol dengan modul kendali motor *servo*.

LabVIEW adalah sebuah bahasa pemrograman grafis yang telah dipakai secara luas di industri dan laboratorium-laboratorium sebagai sebuah *software* standar untuk alat akuisisi data dan instrumentasi. *LabVIEW* merupakan *software multiplatform*, yaitu software yang dapat dijalankan pada Windows, Mac, Linux, PDA, *platformplatform real-time*, dan bahkan dapat ditanamkan pada chip FPGA dan *mikroprosesor-mikroposepor* 32-bit. Sekalipun *software* ini sangat bagus dan populer, namun masih sedikit kalangan akademisi dan pendidikan di Indonesia yang menggunakannya. Untuk itu dalam penelitian ini, dibuatlah

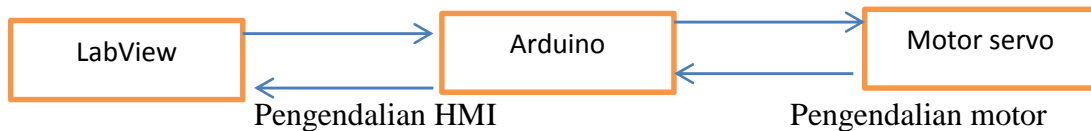
sebuah alat peraga menggunakan *LabVIEW*, yang diharapkan dapat menjadi media pembelajaran untuk mengenal dan mengaplikasikan software *LabVIEW* lebih jauh.

Dengan menggunakan aplikasi *LabView* ini diharapkan dapat dibuat suatu sistem pengendalian motor *servo* berbasis *arduino* dilengkapi dengan tampilan *human machine interface* antara modul *arduino* dengan komputer. Sehingga mahasiswa dapat lebih mudah dalam memahami proses pengendalian motor *servo*.

Perancangan Sistem

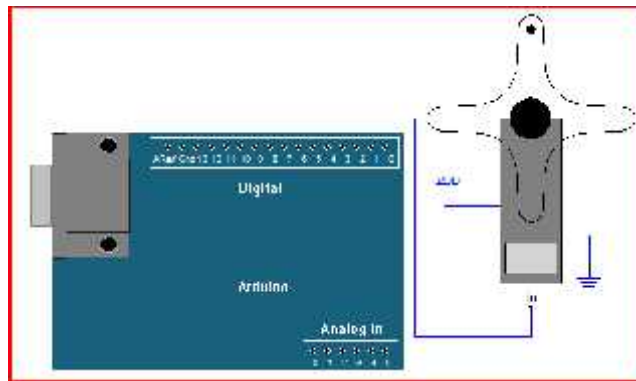
Perancangan *system* dilakukan pada aplikasi *software* dan *hardware* pengendalian motor *servo* yang dapat digunakan untuk media pembelajaran mata kuliah kendali digital. Perancangan sistem ini terdiri dari dua bagian yaitu perancangan modul penegendalian motor *servo* berbasis *Arduino* dan perancangan software *human machine interface* antara modul *arduino* dan *LabView*.

Adapun rancangan *software* dan *hardware* dapat digambarkan dalam blok diagram sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram blok alat

Perancangan sistem meliputi perancangan *hardware* berupa sistem kontrol motor *servo* berbasis *Arduino* dan perancangan *software* tampilan *LabView*. Perancangan *hardware* dilakukan dengan menghubungkan motor *servo* dengan sistem minimum *Arduino Uno R3* seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Sistem kendali servo berbasis Arduino

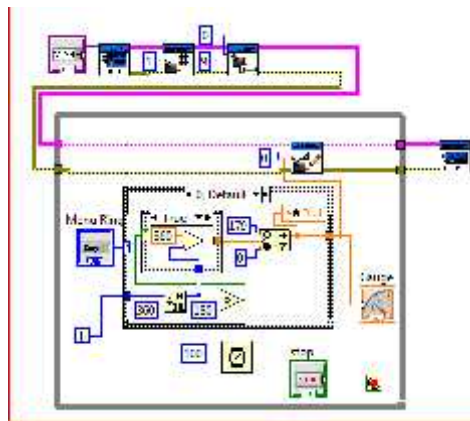
Kabel warna hitam *motorservo* dihubungkan dengan pin GND *Arduino*, kabel merah dihubungkan dengan pin 5V *Arduino* dan kabel putih dihubungkan dengan pin 9 Digital I/O *Arduino*. Sedangkan *Arduino* dihubungkan dengan Komputer melalui kabel koneksi USB.

Perancangan perangkat lunak tampilan *LabView* meliputi pembuatan koneksi VISA untuk berhubungan dengan *Arduino*, pembuatan pilihan mode pengaturan, pembuatan *dial* untuk memutar sudut motor *servo* secara manual dan pembuatan *gauge* tampilan sudut hasil putaran motor *servo*. Gambar 3. menunjukkan hasil perancangan tampilan HMI untuk mengendalikan motor *servo*.



Gambar 3. Tampilan front panel kendali motor servo

Adapun diagram blok *LabView* yang menunjukkan koneksi masing-masing komponen dalam front panel *LabView* yang dibuat dalam gambar 3 adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram blok LabView kendali motor servo

Hasil dan Pembahasan

Data yang didapatkan dalam pengujian sistem meliputi data hasil pengujian navigasi tampilan *human machine interface* dan hasil pengujian kendali putaran motor *servo* baik secara manual maupun otomatis.

Data pengujian navigasi tampilan HMI berbasis *LabView* didapatkan dengan mencoba semua komponen yang dibuat dalam front panel *LabView*, data tersebut seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji navigasi *LabView*

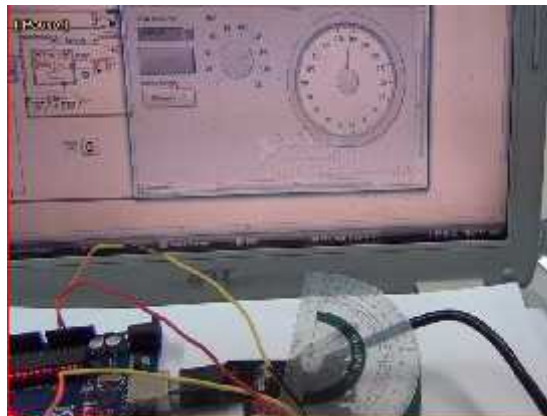
No	Komponen navigasi	Fungsi	Hasil Uji
1	VISA resource	Pengenalan COM serial yang tersambung dengan <i>Arduino</i>	Mampu mendeteksi dan memilih COM serial
2	Stop	Menghentikan proses pengaturan	Mampu menghentikan sistem
3	Menu Ring	Memilih mode pengaturan secara manual atau otomatis	Mampu menampilkan pilihan dan menentukan mode pengaturan
4	Dial	Menentukan besar sudut putaran	Mampu memberikan <i>input</i> besar sudut putar motor <i>servo</i>
5	Gauge	Menampilkan besar sudut putaran	Mampu menampilkan besar sudut putaran motor <i>servo</i>

Berdasarkan mode pengaturan sudut putaran motor *servo* secara manual dan otomatis didapatkan data hasil uji pengaturan besar sudut putar dari motor *servo*. Untuk mode manual masukan diberikan dengan memutar *dial* sesuai dengan besar sudut yang kita inginkan. Hasil sudut putaran motor *servo* dapat dilihat di tampilan *gauge* dan dibandingkan dengan besar sudut putaran motor *servo* yang dihubungkan dengan *Arduino*. Sedangkan untuk mode otomatis, besar sudut putar akan diberikan secara otomatis oleh *LabView* bertambah dari 0° sampai dengan 180° dan kembali berkurang dari 180° berputar ke sudut 0° berulang sampai sistem dihentikan.

Tabel 2. Data pengukuran sudut putar motor *servo*

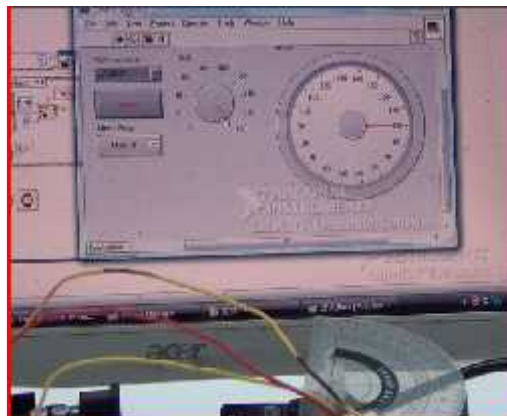
No	Mode	Sudut tampilan <i>Gauge</i>	Sudut motor <i>servo</i>
1	Otomatis	Berputar dari 0° ke 180°	Berputar dari 0° ke 180°
2	Manual 0°	0°	0°
3	Manual 90°	90°	90°
4	Manual 180°	180°	180°

Adapun gambar hasil pengujian sistem kendali motor *servo* secara otomatis seperti pada gambar 5 berikut.



Gambar 5 Pengujian mode otomatis

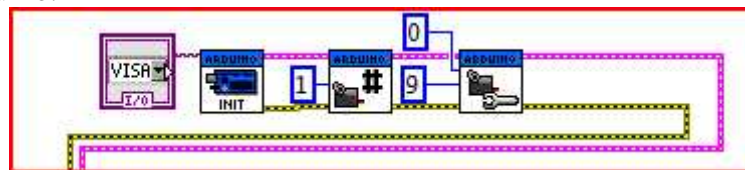
Adapun gambar hasil pengujian sistem kendali motor *servo* secara manual seperti pada gambar 6 berikut.



Gambar 6 Pengujian mode manual

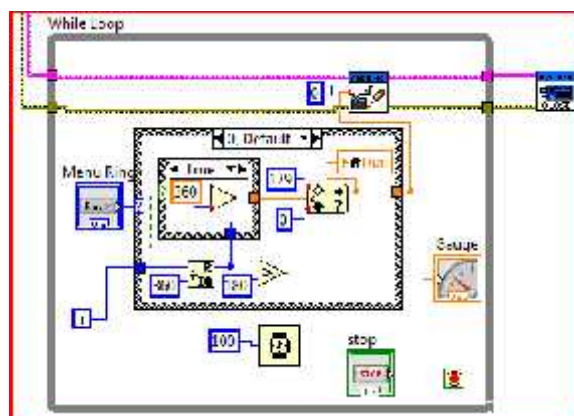
Pengaturan sudut putar motor *servo* dalam sistem ini ditentukan oleh masukan besar sudut yang diberikan melalui pengaturan mode dan pemutaran tombol *dial* dalam tampilan *LabView*. Langkah awal proses pengaturan dimulai dengan menghubungkan motor *servo* ke sistem *Arduino* melalui kaki pin 9 *output* digital *Arduino*. Sistem *Arduino* yang digunakan adalah *Arduino Uno R3*. Walaupun menggunakan *Arduino* tetapi kita tidak perlu membuat program berbasis *Arduino* untuk menggerakkan motor *servo*, karena proses penentuan besar sudut diberikan melalui pemutaran *dial* pada front panel *LabView*. Untuk memfasilitasi *LabView* bisa mengakses pin *input output* digital *Arduino* dilakukan dengan meong-upload kode *Firmata* (*LIFA Firmware*) pada *Arduino*. Kode *Firmata* ini dapat diambil di direktori : C:\Program File\National Instrument\LabVIEW2011\vi.lib\LabVIEW Interface for Arduino\Firmware\LIFA_Base.

Pada jendela front panel *LabView* ditambahkan komponen *VISA resource* untuk mendeteksi *port* COM serial yang dihubungkan dengan *Arduino*. Setelah itu ditambahkan komponen *LIFA init* untuk mengatur *setting* komunikasi, *LIFA Set Number of servo* untuk menentukan berapa banyak *servo* yang akan dikendalikan, *LIFA configure servo* untuk penugasan kaki digital mana dari *Arduino* yang akan digunakan untuk mengendalikan *servo*, *LIFA servo write angle* untuk menentukan berapa besar sudut putar *servo* dan *LIFA close* untuk menutup komunikasi. Dengan adanya penambahan komponen-komponen tersebut maka pemrograman kendali motor *servo* hanya cukup dilakukan oleh *LabView* tanpa memprogram *Arduino*.



Gambar 7. Komponen LIFA Firmware yang digunakan

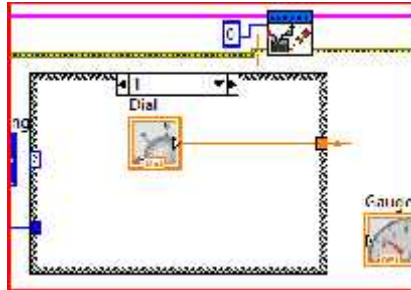
Komponen *LIFA servo write angle*, menu ring, *dial*, *gauge*, dan stop diletakkan pada struktur *while loop* agar ketika *LabView* dijalankan maka blok diagram tersebut akan dieksekusi secara terus menerus sampai tombol stop ditekan. Untuk lebih membuat tampilan bisa dibaca maka diberikan waktu tunda/*wait* sebesar 100 ms.



Gambar 8. Blok while loop kendali servo

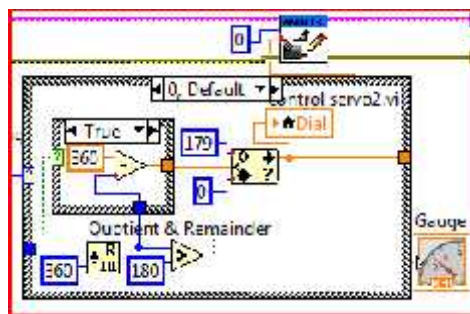
Dalam menu ring terdapat pilihan mode pengaturan. Untuk mode manual besar sudut putar dilakukan dengan memutar *dial* pada jendela front panel *LabView*. Untuk mengimplementasikan mode tersebut dibuat *case* struktur pilihan menu ring. *Case 1*

digunakan untuk memprogram mode manual. Dalam *case 0* ini hanya diletakkan komponen *dial* yang langsung tersambung dengan *LIFA servo write angle* dan *gauge*.



Gambar 9 Menu ring 1 (manual)

Mode otomatis dilakukan dengan menambahkan komponen *Quotient & Remainder* sebesar 360 dan pembanding nilai sebesar 180, hal ini dilakukan agar motor *servo* dapat berputar otomatis dari sudut 0° ke 180° dan berputar balik dari 180° ke 0° secara terus menerus. *Control servo.vi* ditambahkan agar ketika mode otomatis berjalan, maka *dial* akan ikut bergerak sesuai dengan pergerakan *servo* sehingga inputan besar sudut bisa terlihat secara otomatis.



Gambar 10. Menu ring 0 (default otomatis)

Kesimpulan

1. Sistem kendali motor *servo* berbasis *Arduino* dikendalikan melalui pemutaran tombol *dial* dalam jendela front panel *LabView*. Pengaturan dilakukan dengan mode manual dan otomatis.
2. Dari tabel pengamatan uji fungsi navigasi tampilan sistem kendali motor *servo* dapat berfungsi dengan baik.
3. Dari tabel pengamatan uji kinerja sistem, terlihat baik untuk mode manual maupun otomatis dapat mengatur besar sudut putar motor *servo* sesuai dengan *input* dari pemutaran *dial front panel LabView*.
4. Sistem ini diharapkan dapat membantu mahasiswa memahami proses pengaturan motor *servo* berbasis *Arduino* dan komputer pada mata kuliah Kendali Digital di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY.

Daftar Pustaka

- Artanto, Dian, "Interaksi *Arduino* dan *LabView*", Elex Media Komputindo, 2010
 Egypt, *Arduino*, "Servo Motors Control & *Arduino*, Future Electronics Egypt.Ltd, 2012
 Heryanto, M. Ary dan Wisnu Adi P, "Pemrograman Bahasa C Untuk Mikrokontroler *ATMEGA8535*", Penerbit Andi, Yogyakarta, 2008.

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

- Jogiyanto HM, 1989. "*Analisis dan Desain*". Yogyakarta : Andi Offset.
Pressman SR, 1997. "*Software Engineering*". Singapore : McGraw-Hill.
Timmis, Harold, "Practical Arduino Engineering", Apress, 2010.
Wardana, Lingga. 2006 . "*Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega 8535*". Yogyakarta: Andi.

Pengembangan Batik Bermotif Kelistrikan Melalui Kolaborasi Pembelajaran Mata Pelajaran Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika dan Muatan Lokal Batik di Kelas X Paket Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMKN 1 Pundong

Sapto Budiyo, S.Pd.

Guru SMKN 1 Pundong, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

Jl. Menang, Srihardono, Pundong, Kab. Bantul 55771

E-mail : Budiyo.sapto@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan: (1) mengembangkan batik bermotif kelistrikan melalui kolaborasi pembelajaran Mata Pelajaran Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika dan Muatan Lokal Batik di Kelas X Paket Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMKN 1 Pundong; dan (2) mengetahui kelayakan hasil batik bermotif kelistrikan yang dikembangkan melalui kolaborasi pembelajaran Mata Pelajaran Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika dan Muatan Lokal Batik.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and development*). Prosedur penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi penelitian dan pengembangan Borg and Gall, 4-D, dan Lee and Owens, antara lain: studi pendahuluan, pengembangan disain pembelajaran, pengembangan batik bermotif kelistrikan, dan validasi ahli terhadap produk pengembangan. Subyek uji coba kelompok kecil dalam penelitian ini adalah 6 siswa, sedangkan subyek uji coba kelompok besar adalah 65 siswa Kelas X kompetensi keahlian teknik instalasi tenaga listrik SMK N 1 Pundong tahun akademik 2013/2014. Cara yang digunakan untuk memperoleh data antara lain: observasi, wawancara, penyebaran kuisioner. Instrumen yang digunakan untuk mencari data antara lain: lembar observasi, pedoman wawancara, dan angket. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Melalui prosedur penelitian antara lain: studi pendahuluan, pengembangan disain pembelajaran, dan pengembangan batik bermotif kelistrikan, maka telah diperoleh hasil pengembangan batik bermotif kelistrikan tahap uji coba 1 berupa batik bermotif kelistrikan dan tahap uji coba II berupa batik bermotif kelistrikan dengan ukuran 110 Cm x 200 Cm; dan (2) Hasil validasi ahli media dan pembelajaran terhadap produk batik bermotif kelistrikan pada tahap uji coba I termasuk dalam kriteria cukup dengan rerata skor 2,69, dan pada tahap uji coba II diperoleh skor yang meningkat tajam yaitu sebesar 4,30 yang masuk kategori sangat baik. Selain itu hasil validasi ahli seni batik terhadap produk batik bermotif kelistrikan pada tahap uji coba I termasuk dalam kriteria cukup dengan rerata skor 2,67, pada tahap uji coba II diperoleh skor yang meningkat tajam yaitu sebesar 4,34 yang masuk kategori sangat baik.

Kata kunci: batik, bermotif kelistrikan, kolaborasi pembelajaran.

Pendahuluan

Dalam Struktur Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMKN I Pundong kelompok mata pelajaran terdiri dari kelompok mata pelajaran normatif, adaptif, produktif dan muatan lokal. Pembelajaran kelompok produktif merupakan pembelajaran praktik yang diberikan kepada peserta didik agar mereka memiliki ketrampilan tertentu sesuai dengan standar kompetensi yang ditetapkan [3]. Sifat pembelajarannya bersyarat artinya untuk bisa mengikuti kompetensi selanjutnya, maka kompetensi yang diajarkan sebelumnya harus tuntas terlebih dahulu.

Sesuai dengan silabus kompetensi keahlian teknik instalasi tenaga listrik kelompok produktif mata pelajaran Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika merupakan mata pelajaran yang diajarkan pada Kelas X dengan kompetensi dasar antara lain: mendeskripsikan konsep rangkaian listrik, menganalisis rangkaian listrik arus searah, menganalisis rangkaian listrik arus bolak-balik, menganalisis rangkaian kemagnetan, memahami konsep dasar elektronika, memahami simbol-simbol elektronika, memahami karakteristik komponen elektronika dan menggambar karakteristik komponen elektronika. Berdasarkan pengamatan selama ini kompetensi siswa yang meliputi kompetensi dasar memahami simbol-simbol elektronika, menganalisis rangkaian listrik dan menentukan besar nilai resistor berdasarkan kode warna ternyata hasilnya masih rendah, hal ini karena simbol elektronika mempunyai jumlah banyak dan mempunyai bentuk beraneka ragam sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami gambar dan simbol-simbol termasuk membaca kode warna resistor. Walaupun media pembelajaran penerapan konsep dasar listrik elektronika sudah ada, namun belum bisa meningkatkan prestasi belajar siswa secara maksimal.

Mata pelajaran muatan lokal Batik untuk sekolah di Kabupaten Bantul merupakan pelajaran wajib untuk semua jenjang sekolah, termasuk di SMKN I Pundong yang bertujuan untuk melestarikan budaya batik. Berdasarkan hasil pengamatan selama ini walaupun pelajaran membatik sudah pernah diberikan pada jenjang pendidikan sebelumnya, namun ketika anak disuruh membuat pola saat pembelajaran batik, masih banyak yang mengalami kebingungan dalam menentukan bermotif dan corak batik tulis, karena bermotif yang dikenal selama ini adalah bermotif batik tradisional yang cenderung rumit dan sulit.

Selama ini pembelajaran di SMKN I Pundong belum ada yang menerapkan model pembelajaran kolaborasi antara dua mata pelajaran. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang kolaborasi antara dua mata pelajaran yaitu mata pelajaran dalam kelompok produktif yakni mata pelajaran Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika dan mata pelajaran muatan lokal yakni Batik untuk mengembangkan batik bermotif kelistrikan sehingga memungkinkan pembelajaran kedua mata pelajaran tersebut lebih efektif dan efisien.

Penelitian ini bertujuan: (1) mengembangkan batik bermotif kelistrikan melalui kolaborasi pembelajaran Mata Pelajaran Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika dan Muatan Lokal Batik di Kelas X Paket Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMKN I Pundong; dan (2) mengetahui kelayakan hasil batik bermotif kelistrikan yang dikembangkan melalui kolaborasi pembelajaran Mata Pelajaran Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika dan Muatan Lokal Batik.

Pembelajaran menurut Sudjana dalam Sugihartono, dkk, [2] merupakan setiap upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik yang dapat menyebabkan peserta didik melakukan kegiatan belajar. Nasution dalam Sugihartono, dkk, [2] mendefinisikan pembelajaran sebagai suatu aktivitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkan dengan anak didik sehingga terjadi proses belajar. Lingkungan dalam pengertian ini tidak hanya ruang belajar tetapi juga meliputi guru, batik peraga, perpustakaan, laboratorium dan sebagainya yang relevan dengan kegiatan belajar siswa. Sedangkan menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional [5], pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dari uraian tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah kegiatan dengan sengaja dan terorganisasi untuk memperoleh perubahan mencakup aspek kognitif, psikomotorik dan afektif sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan antara guru dan siswa sesuai kurikulum lembaga pendidikan dengan metode mengajar dan media pembelajaran tertentu menggunakan bahan ajar yang sesuai agar tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat tercapai.

Pembelajaran di SMK memiliki tujuan yang selaras dengan tujuan pokok pendidikan kejuruan menurut Barlow yang dikutip oleh Sarbiran pada Annas [1] yaitu: (1) pendidikan kejuruan menyiapkan lulusan memasuki dunia kerja; (2) pendidikan kejuruan memberikan promosi untuk kesejahteraan pada umumnya dan memberikan ketrampilan untuk bertahan dalam kehidupan sehari-hari; (3) pendidikan kejuruan memberi pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan pasar kerja; (4) pendidikan kejuruan memberikan kesempatan pendidikan karir bagi yang memerlukannya; dan (5) pendidikan kejuruan diselenggarakan dengan dukungan dari dunia usaha dan dunia industri. Pembelajaran di SMK diharapkan dapat membantu terwujudnya tujuan pendidikan kejuruan yaitu membentuk peserta didik yang mampu beradaptasi dengan lingkungannya sesuai dengan kebutuhan dunia usaha dunia industri. Hal ini berarti pembelajaran SMK dapat mendorong peserta didik berkompeten sesuai kompetensi dibidang yang dipelajari agar dapat berkarir di dunia kerja dunia industri setelah lulus.

Menurut Idris [6], konsep pembelajaran kolaborasi adalah suatu metode pembelajaran yang berpotensi untuk memenuhi tantangan, dan dapat menawarkan sebuah cara penyelesaian tentang bagaimana berbagai masalah dapat dipecahkan dengan melibatkan keikutsertaan partisipan terkait secara kolektif dalam suatu kelompok. Kelompok pembelajar seperti ini melakukan pembelajaran secara berkolaborasi sesuai dengan masing-masing kompetensinya. Pembelajaran kolaborasi tidak hanya dapat menemukan metoda penyelesaian masalah yang menyeluruh, tetapi juga akan dapat mengungkapkan pengetahuan baru tentang peta permasalahan dan peta solusi baru. Pembelajaran kolaborasi tidak hanya berlangsung diantara teman sekelas, tetapi dapat saja dibangun diantara partisipan dari beragam sekolah dan universitas, bahkan dari beragam negara. Lebih dari itu pembelajaran ini dapat mereduksi dominasi suatu pemikiran yang parsial dalam cara pandang dan tawaran solusinya, diganti dengan pemikiran holistik yang menawarkan solusi yang menyeluruh sehingga pengetahuan baru yang dihasilkan dapat mengurangi kompleksitas dan menawarkan peta keterkaitan dan penelusuran baik dalam ranah masalah maupun ranah solusi.

Dalam Kurikulum KTSP SMKN I Pudong Tahun 2013 [4] kompetensi keahlian teknk instalasi tenaga listrik disebutkan bahwa mata pelajaran Penerapan Konsep Dasar

Listrik Elektronika termasuk dalam kelompok pelajaran produktif yang mempunyai 2 Standar Kompetensi (SK) yaitu: (1) menganalisa rangkaian listrik, dengan kompetensi dasar antara lain: mendiskripsikan konsep rangkaian listrik, menganalisis rangkaian listrik arus searah; menganalisis rangkaian arus bolak-balik, dan menganalisis rangkaian kemagnetan; dan (2) memahami dasar-dasar listrik elektronika, dengan kompetensi dasar antara lain: memahami konsep dasar elektronika, memahami simbol komponen elektronika, memahami karakteristik komponen elektronika, dan menggambar karakteristik komponen elektronika.

Dalam Kurikulum KTSP SMKN I Pundong Tahun 2013 [4] kompetensi keahlian teknik instalasi tenaga listrik disebutkan bahwa pelajaran muatan lokal ada 2 mata pelajaran yaitu muatan lokal Bahasa Jawa dan Batik. Mata pelajaran Batik mempunyai satu Standar Kompetensi (SK) yaitu membuat karya kriya tekstil menggunakan teknik batik tulis modern., dengan kompetensi dasar antara lain: menjelaskan tentang pengertian dan sejarah batik, menjelaskan cara membuat batik tulis modern, dan membuat batik tulis modern.

Metodologi Penelitian.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and development*). Prosedur penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi penelitian dan pengembangan Borg and Gall, 4-D, dan Lee and Owens, yaitu: (1) pendahuluan, merupakan langkah awal memulai pengembangan yaitu menentukan mata pelajaran, melakukan identifikasi kebutuhan dan menentukan materi pembelajaran kolaborasi; (2) pengembangan desain pembelajaran meliputi menentukan tujuan pembelajaran yaitu standar kompetensi, melakukan analisis pembelajaran, mengidentifikasi perilaku dan karakteristik siswa, merumuskan kompetensi dasar, mengembangkan materi pembelajaran, menyusun strategi pembelajaran dan menetapkan evaluasi; (3) pengembangan batik bermotif kelistrikan meliputi pembuatan desain batik bermotif kelistrikan, pengumpulan bahan dan pembuatan produk kain batik tulis bermotif kelistrikan; dan (4) Evaluasi produk atau validasi yang dilakukan oleh dua ahli, yaitu ahli media dan pembelajaran dan ahli seni batik.

Subyek uji coba kelompok kecil dalam penelitian ini adalah 6 siswa, sedangkan subyek uji coba kelompok besar adalah 65 siswa Kelas X kompetensi keahlian teknik instalasi tenaga listrik SMK N 1 Pundong tahun akademik 2013/2014. Cara yang digunakan untuk memperoleh data antara lain: observasi, wawancara, penyebaran kuisioner. Instrumen yang digunakan untuk mencari data antara lain: lembar observasi, pedoman wawancara, dan angket. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif.

Hasil Penelitian dan Pembahasan.

Dengan melakukan langkah-langkah penelitian antara lain: (1) pendahuluan, yaitu menentukan mata pelajaran, melakukan identifikasi kebutuhan dan menentukan materi pembelajaran kolaborasi; (2) pengembangan desain pembelajaran, yang mencakup menentukan standar kompetensi, melakukan analisis pembelajaran, mengidentifikasi perilaku dan karakteristik siswa, merumuskan kompetensi dasar, mengembangkan materi pembelajaran, menyusun strategi pembelajaran dan

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

menetapkan evaluasi; dan (3) pengembangan batik bermotif kelistrikan meliputi pembuatan desain batik bermotif kelistrikan, pengumpulan bahan dan pembuatan produk kain batik tulis bermotif kelistrikan, maka telah diperoleh hasil pengembangan batik bermotif kelistrikan tahap uji coba 1 berupa batik bermotif kelistrikan seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Uji coba tahap I dilakukan pada tanggal 16 Oktober sampai 19 Oktober 2013 untuk kelas X TITL A, dan tanggal 21 Oktober sampai 24 Oktober 2013 untuk Kelas X TITL B, yang dimulai pada pukul 07.00 sampai 16.00 WIB.



Gambar 1. Hasil pengembangan batik bermotif kelistrikan pada uji coba tahap 1

Hasil pengembangan batik bermotif kelistrikan pada uji coba tahap 1 tersebut kemudian dilakukan validasi oleh ahli media dan pembelajaran dan ahli seni batik. Validator ahli media dan pembelajaran yaitu Dra. Elly Karyani Sulistyawati memberikan saran terhadap hasil pengembangan batik bermotif kelistrikan pada uji coba tahap I antara lain: (1) ukuran kain perlu diperbesar agar produk akhir lebih bermanfaat; dan (2) perlu didorong agar produk akhir dapat dijadikan seragam sekolah dan bisa mendapatkan hak paten. Validator ahli seni batik yaitu R. Donny Asmara Hadi S.Sn., memberikan saran terhadap hasil pengembangan batik bermotif kelistrikan pada uji coba tahap I tersebut antara lain: (1) Gambar simbol kelistrikan perlu dikembangkan dan digabung-gabungkan agar didapatkan bermotif yang lebih kreatif dan variatif; (2) perlu dibuat dan dikembangkan ke kain yang lebih besar untuk bahan sandang (tahap I); dan (3) perlu dikembangkan agar hasil akhir dapat dijadikan seragam sekolah dan memperoleh paten.

Mengacu pada saran-saran yang diberikan oleh ahli media dan pembelajaran dan ahli seni batik, dan dengan melakukan langkah-langkah penelitian seperti pada uji coba I di atas, maka telah dilakukan uji coba tahap II pada tanggal 14 Juli s/d 17 Juli 2014, yang menghasilkan batik bermotif kelistrikan dengan ukuran yang lebih besar dari hasil uji coba tahap I yaitu 110 Cm x 200 Cm, seperti terlihat pada Gambar 2.

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa



Gambar 2. Hasil batik bermotif kelistrikan pada uji coba tahap II

Hasil batik bermotif kelistrikan pada uji coba tahap II juga divalidasi oleh ahli media dan pembelajaran dan ahli seni batik. Adapun hasil validasi yang dilakukan oleh ahli media dan pembelajaran terhadap produk batik bermotif keleistrikan pada uji coba tahap II disajikan seperti pada Tabel 1. Hasil validasi yang dilakukan oleh ahli seni batik terhadap produk batik bermotif keleistrikan pada uji coba tahap II disajikan seperti pada Tabel 2.

Tabel 1. Validasi ahli media dan pembelajaran terhadap produk batik bermotif kelistrikan.

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian	
		Tahap I	Tahap II
1	Kejelasan rumusan standar kompetensi dan kompetensi dasar	2	4
2	Kesesuain kompetensi dasar standar kompetensi	2	4
3	Ketepatan memilih media yang sesuai dengan materi	3	4
4	Kejelasan contoh simbol-simbol	3	5
5	Kejelasan petunjuk pembelajaran	2	4
6	Kejelasan pemberian simbol-simbol	2	5
7	Kesesuaian dangan materi	3	4
8	Kedalaman media	3	4
9	Kecakupan media untuk pencapaian kompetensi	3	4
10	Kejelasan konsep media	3	4
11	Media mempermudah pembelajaran	3	4
12	Kemenarikan Media	3	5
13	Kemanfaatan media	3	5
Jumlah Skor		35	56
Rerata Skor		2,69	4,30

Berdasarkan tabel diatas tampak bahwa hasil validasi oleh hali media dan pembelajaran menunjukkan bahwa kualitas produk tahap I ke tahap II mengalami peningkatan. Hasil validasi ahli media dan pembelajaran terhadap produk batik bermotif

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

kelistrikan pada tahap uji coba I termasuk dalam kriteria cukup dengan rerata skor 2,69. Setelah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran yang diberikan oleh ahli media dan pembelajaran, maka pada tahap uji coba II diperoleh skor yang meningkat tajam yaitu sebesar 4,30 yang masuk kategori sangat baik. Dengan demikian secara media dan pembelajaran produk batik bermotif kelistrikan layak digunakan bagi siswa kompetensi keahlian teknik instalasi tenaga listrik.

Tabel 2. Validasi ahli seni batik terhadap produk batik bermotif kelistrikan.

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian	
		Tahap I	Tahap II
1	Batik aman digunakan dalam pembelajaran	3	4
2	Batik mudah dalam penggunaan	3	4
3	Harga bahan murah	3	4
4	Bentuk batik menarik	3	5
5	Bentuk batik sederhana	3	4
6	Warna batik menarik	3	5
7	Ukuran sesuai dengan siswa	2	4
8	Batik memacu siswa untuk berkreasi	3	5
9	Batik sesuai kebutuhan siswa	3	5
10	Batik tidak mudah rusak	3	4
11	Kualitas bahan yang digunakan	2	4
12	Batik sesuai lingkungan sekolah	3	4
13	Batik sesuai dengan tujuan pembelajaran	2	5
14	Batik memberikan tantangan bagi siswa	2	5
15	Batik mempunyai tingkat kesulitan	2	5
16	Hasil cantingan batik	3	4
17	Bermotif batik	3	5
18	Kebersihan batik	2	4
Jumlah Skor		48	80
Rerata Skor		2,67	4,44

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa pada aspek seni batik produk batik tahap I ke tahap II mengalami peningkatan. Pada tahap uji coba I skor rerata yang diperoleh sebesar 2,67 yang termasuk dalam kategori cukup. Pada tahap uji coba II skor yang diperoleh meningkat tajam menjadi 4,44 yang masuk dalam kategori sangat baik. Hal demikian menunjukkan bahwa produk batik bermotif kelistrikan layak digunakan sebagai bahan sandang.

Berdasarkan pengamatan peneliti selama proses pembelajaran kolaborasi penerapan konsep dasar listrik elektronika dengan muatan lokal batik, guru semakin intensif mengenal, mengidentifikasi, memahami secara empatik terhadap siswa, orientasi semakin dekat dengan permasalahan dan kebutuhan siswa, mengetahui permasalahan siswa lebih lengkap dan utuh sehingga semua permasalahan dan kebutuhan siswa dapat diselesaikan dengan tepat. Selain itu bagi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran ini menyenangkan dan dapat menguasai ilmu

pengetahuan lebih lengkap, sehingga aspek pengetahuan kognitif, psikomotor dan afektif berkembang secara bersama-sama tidak mengutamakan perkembangan salah satu aspek mengesampingkan aspek lainnya.

Pemanfaatan produk akhir pembelajaran kolaborasi berupa kain batik bermotif kelistrikan tahap uji coba I disamping sebagai media pembelajaran juga dapat berfungsi sebagai hiasan interior baik di ruang kelas maupun bengkel atau laboratorium teknik instalasi tenaga listrik. Pemanfaatan produk akhir kain batik bermotif kelistrikan tahap II disamping sebagai media pembelajaran juga dapat digunakan sebagai bahan sandang yang telah mempunyai nilai ekonomi.

Kesimpulan.

1. Melalui prosedur penelitian antara lain: pendahuluan, pengembangan desain pembelajaran, dan pengembangan batik bermotif kelistrikan, maka telah diperoleh hasil pengembangan batik bermotif kelistrikan tahap uji coba 1 berupa batik bermotif kelistrikan dan tahap uji coba II berupa batik bermotif kelistrikan dengan ukuran 110 Cm x 200 Cm.
2. Hasil validasi ahli media dan pembelajaran dan ahli seni batik terhadap produk batik bermotif kelistrikan antara lain:
 - a. Hasil validasi ahli media dan pembelajaran terhadap produk batik bermotif kelistrikan pada tahap uji coba I termasuk dalam kriteria cukup dengan rerata skor 2,69, dan pada tahap uji coba II diperoleh skor yang meningkat tajam yaitu sebesar 4,30 yang masuk kategori sangat baik.
 - b. Hasil validasi ahli seni batik terhadap produk batik bermotif kelistrikan pada tahap uji coba I termasuk dalam kriteria cukup dengan rerata skor 2,67, dan pada tahap uji coba II diperoleh skor yang meningkat tajam yaitu sebesar 4,34 yang masuk kategori sangat baik.

Daftar Pustaka

- [1] Anas, M.A., (2014), *Pengaruh Model Pembelajaran Jig Saw Terhadap Hasil Belajar Dasar-Dasar Kelistrikan Siswa Kelas X Di SMKN I Pundong*, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
- [2] Sugihartono, dkk., (2007). *Psikologi Pendidikan*, Yogyakarta, UNY Press.
- [3] Sugiyono. (2014). *Materi Bimbingan Teknik Lomba Karya Ilmiah Inovasi Pembelajaran*.
- [4] _____, (2013), *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMKN I Pundong*.
- [5] _____, (2013), *Undang-Undang Sistim Pendidikan Nasional No 20 Tahun 2013*.
- [6] www.academia.edu/4276716/MUHAMMAD_IDRIS_MA_PEMBELAJAAN_KOLABORASI, diakses tanggal 7 Juli 2014 jam 09.30 WIB.

Pendidikan Karakter Sebagai Pilar Pendidikan Kejuruan dalam Menyiapkan Generasi Emas

Nurhening Yuniarti

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Email: nurhening@gmail.com

Abstrak

Era globalisasi membawa konsekuensi terhadap peningkatan kualitas sumber daya manusia. Pendidikan kejuruan sebagai pencetak tenaga kerja menengah yang siap kerja harus memberikan bekal kepada lulusannya untuk mampu bersaing dalam dunia kerja. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah pendidikan kejuruan harus meletakkan pendidikan karakter sebagai pilar utama dalam proses pendidikan dan pengajaran yang dilaksanakan. Hal ini bertujuan agar peserta didik mampu menyesuaikan diri dengan tuntutan dunia kerja. Karakter yang dikembangkan pada pendidikan kejuruan meliputi: religius, jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, demokrasi, rasa ingin tahu, semangat kebangsaan, cinta tanah air, menghargai prestasi, bersahabat/komunikatif, cinta damai, gemar membaca, peduli lingkungan, peduli sosial, dan bertanggung jawab.

Pendidikan karakter sebagai pilar diartikan bahwa pendidikan karakter sebagai penyangga utama dalam setiap kegiatan yang dilaksanakan pada pendidikan kejuruan. Hal ini berarti bahwa segala penyelenggaraan pendidikan kejuruan baik dari perencanaan, pelaksanaan, maupun evaluasi harus mengacu pada karakter yang akan dibentuk oleh pendidikan kejuruan. Dengan karakter sebagai pilarnya, maka pendidikan kejuruan diharapkan mampu membekali lulusan dengan pengetahuan dan ketrampilan yang cukup serta mempunyai karakter yang baik yang sesuai dengan tuntutan dunia kerja sehingga dapat meningkatkan harkat dan martabat bangsa Indonesia serta mampu menghasilkan generasi emas.

Kata kunci: karakter, pendidikan kejuruan.

Pendahuluan

Kemerdekaan bangsa Indonesia sudah dicapai sejak 17 Agustus 1945 harus diisi dengan pembangunan baik berupa fisik dan non fisik. Pendidikan merupakan kunci utama dalam pembangunan bangsa Indonesia karena melalui pendidikan maka derajat hidup bangsa dapat ditingkatkan. Pendidikan merupakan cara yang strategis dan dapat menjadi energi yang besar dalam pembangunan bangsa terutama dalam menghasilkan manusia berkualitas. Pendidikan formal dilaksanakan di sekolah mulai dari jenjang pendidikan anak usia dini, pendidikan dasar, pendidikan menengah dan juga sampai pada jenjang pendidikan tinggi. Semua jenjang pendidikan tersebut memiliki tujuan dan berbeda namun tetap mengacu pada pembangunan manusia Indonesia seutuhnya.

Pendidikan kejuruan sebagai salah satu jenis pendidikan pada jenjang menengah mempunyai misi menciptakan manusia yang siap kerja atau siap pakai. Misi ini tentu membawa konsekuensi logis bagi penyelenggara pendidikan kejuruan. Menurut Wardiman Djononegoro [8], pendidikan kejuruan mempunyai banyak fungsi, diantaranya fungsi sosialisasi, kontrol sosial, seleksi dan alokasi, asimilasi dan konservasi budaya dan promosi perubahan. Fungsi sosialisasi artinya dalam pendidikan kejuruan terjadi proses transmisi nilai-nilai dan norma-norma sebagai konkretisasi nilai-nilai tersebut. Fungsi kontrol sosial artinya pendidikan kejuruan berfungsi sebagai kontrol perilaku agar sesuai dengan nilai-nilai beserta norma-normanya, misalnya kerjasama, keteraturan, kedisiplinan, dan kejujuran. Fungsi seleksi dan lokasi artinya pendidikan kejuruan berfungsi menyiapkan, memilih, dan menempatkan calon tenaga kerja sesuai dengan perubahan dan perkembangan pasar kerja. Fungsi promosi perubahan artinya pendidikan kejuruan tidak semata-mata berfungsi untuk mentransformasikan apa yang ada, tetapi juga berfungsi sebagai agen pembaharuan serta perubahan. Dengan demikian, pendidikan kejuruan diharapkan dapat berperan dalam pembaharuan dan peningkatan kualitas bangsa.

Pembahasan

Pada artikel ini akan dimulai dengan sebuah pertanyaan, bagaimanakah penyelenggaraan pendidikan kejuruan yang mampu menghasilkan generasi masa depan untuk menyongsong satu abad kemerdekaan bangsa Indonesia? Sebagai jawaban atas pertanyaan tersebut tentu banyak hal yang perlu dikaji, salah satunya adalah sistem pendidikan yang sebaiknya dilaksanakan pada pendidikan kejuruan di Indonesia.

Berdasarkan data yang diperoleh dari BPS pada Februari tahun 2014, jumlah lulusan SMK yang tidak bisa diterima di dunia kerja sebesar 847.365 orang atau 11,85 %. Salah satu penyebab dari kondisi ini adalah lulusan SMK belum memiliki karakter yang diinginkan dunia kerja seperti daya juang, kepercayaan diri, kemampuan interpersonal dan intrapersonal. Melihat kondisi ini perlu dipikirkan bagaimana strategi pendidikan kejuruan yang semestinya dilaksanakan.

Salah satu strategi yang dapat diterapkan untuk pendidikan kejuruan adalah meletakkan karakter sebagai pilar dalam sistem penyelenggaraan pendidikan dan pengajaran yang dilaksanakan dengan harapan hasilnya jauh lebih bermakna. Dengan demikian maka mulai dari perencanaan, pelaksanaan serta evaluasi pendidikan harus berdasarkan karakter yang diharapkan sehingga dihasilkan generasi emas.

Secara tegas Sri Sultan Hamengku Buwono IX [7], menyatakan bahwa untuk meningkatkan mutu lulusan SD, SMP, dan SMA tanpa pendidikan karakter adalah sia-sia. Terdapat tiga kelompok pendidikan karakter, yaitu: (1) pendidikan karakter yang menumbuhkan kesadaran sebagai makhluk dan hamba Tuhan Yang Maha Esa; (2) pendidikan karakter yang terkait dengan keilmuan; dan (3) pendidikan karakter yang menumbuhkan rasa cinta dan bangga menjadi orang Indonesia. Hal ini berarti pendidikan yang diselenggarakan di sekolah harus berdasarkan nilai-nilai karakter sehingga tidak hanya menghasilkan manusia yang cerdas secara kognitif ataupun trampil, namun juga memiliki sikap yang baik, berbudi pekerti luhur, memiliki daya juang yang tinggi, serta mampu beradaptasi dengan lingkungan di sekitarnya. Hal ini dapat terwujud jika pendidikan karakter menjadi pilar dalam pendidikan kejuruan dalam menyiapkan generasi emas 2045.

A. Pengertian Pendidikan Karakter

Banyak definisi yang diberikan oleh pakar tentang karakter. Dilihat dari asal katanya, *character* berasal dari bahasa Yunani *charassein*, yang berarti *to engrave* (melukis, menggambar), seperti orang yang melukis kertas, memahat batu atau metal. Berakar dari pengertian yang seperti itu, *character* kemudian diartikan sebagai tanda atau ciri yang khusus, dan karenanya melahirkan suatu pandangan bahwa karakter adalah “pola perilaku yang bersifat individual, keadaan moral seseorang. Setelah melewati tahap anak-anak, seseorang memiliki karakter, cara yang dapat diramalkan bahwa karakter seseorang berkaitan dengan perilaku yang ada di sekitar dirinya [6].

B. Urgensi Pendidikan Karakter

Dalam UU No 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yang berbunyi “Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokrasi serta bertanggung jawab”. Dengan demikian jelas bahwa pendidikan nasional tidak hanya mencetak manusia-manusia yang hanya cerdas secara kognitif akan tetapi juga berkarakter. Hal ini menunjukkan bahwa bangsa Indonesia adalah bangsa yang religius, punya daya juang, nasionalisme, serta dapat menunjukkan jati dirinya sebagai bangsa Indonesia.

Sebuah lembaga pendidikan yang berkualitas tidak hanya diarahkan intelektualitas semata, tetapi juga terhadap sikap, perilaku dan kepekaan. Ia menekankan semua aspek diri dan domain pembelajaran (kognitif, psikomotorik, afektif).

Menurut Thomas Lickona [3], ada tujuh alasan mengapa pendidikan karakter itu harus disampaikan:

1. Merupakan cara terbaik untuk menjamin anak-anak (siswa) memiliki kepribadian yang baik dalam kehidupannya;
2. Merupakan cara untuk meningkatkan prestasi akademik;
3. Sebagian siswa tidak dapat membentuk karakter yang kuat bagi dirinya di tempat lain;
4. Mempersiapkan siswa untuk menghormati pihak atau orang lain dan dapat hidup dalam masyarakat yang beragam;
5. Berangkat dari akar masalah yang berkaitan dengan problem moral-sosial, seperti ketidaksopanan, ketidakjujuran, kekerasan, pelanggaran kegiatan seksual, dan etos kerja (belajar) yang rendah;
6. Merupakan persiapan terbaik untuk menyongsong perilaku di tempat kerja;
7. Mengajarkan nilai-nilai budaya merupakan bagian dari kerja peradaban.

Sedangkan Davidson et. al. dalam Nucci [5], menyatakan ada empat peran penting karakter dalam kehidupan akademik yaitu:

1. *Students need performance character (work ethic, self-discipline, perseverance, initiative, teamwork, etc) in order to do their best academic work.*
2. *Students develop their performance character (the ability to work hard, overcome obstacles, find joy in a job well done, etc) from their schoolwork.*

3. *Students need moral character (respect, fairness, kindness, honesty, etc) in order to create the classroom relationships that make for appositve learning environment.*
4. *Students develop moral character from their schoolwork (e.g., by helping their peers to do their best work through a “culture of critique” that offers constructive feedback, by studying ethical issues in the curriculum, and by using their curricular learning in service projects that help solve real-world problems).*

Jadi dapat dikatakan bahwa *performance character* dan *moral character* keduanya dibutuhkan untuk dan dikembangkan dari setiap lingkungan akademik.

Pendidikan karakter merupakan hal yang sangat penting yang didalamnya mengajarkan nilai-nilai dan sikap yang harus dimiliki oleh peserta didik agar mampu menyiapkan diri menyongsong masa depan. Pendidikan kejuruan sebagai pencetak tenaga kerja yang siap kerja sudah selayaknya memberikan perhatian secara khusus terhadap pendidikan karakter agar lulusannya memiliki keunggulan secara kognitif, psikomotorik, maupun afektif agar mampu bersaing dan memenangkan persaingan global.

C. Tuntutan Karakter Pendidikan Kejuruan

Pendidikan kejuruan adalah pendidikan menengah yang menyiapkan peserta didiknya menjadi manusia trampil dan siap memasuki dunia kerja. Hal ini sesuai dengan Undang Undang Sistem Pendidikan Nasional No 2 Tahun 1989 yang menyatakan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk dapat bekerja pada bidang tertentu. Secara lebih spesifik juga dapat dilihat pada peraturan Pemerintah No 29 Tahun 1990 Pasal 1 ayat 3 bahwa Pendidikan menengah kejuruan adalah pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu. Berdasarkan uraian di atas jelas bahwa pendidikan kejuruan memegang peranan penting dalam menyiapkan tenaga kerja.

Terhitung mulai tahun ajaran 2011, seluruh tingkat pendidikan di Indonesia harus menyisipkan pendidikan berkarakter tersebut dalam proses pendidikannya. Nilai-nilai dalam pendidikan karakter yang harus dikembangkan sejumlah 18 yaitu: [1]

1. Religius
Sikap dan perilaku yang patuh dalam melaksanakan ajaran agama yang dianutnya, toleran terhadap pelaksanaan ibadah agama lain, dan hidup rukun dengan pemeluk agama lain.
2. Jujur
Perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan.
3. Toleransi
Sikap dan tindakan yang menghargai perbedaan agama, suku, etnis, pendapat, sikap, dan tindakan orang lain yang berbeda dari dirinya.
4. Disiplin
Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan.
5. Kerja Keras
Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan.

6. Kreatif
Berpikir dan melakukan sesuatu untuk menghasilkan cara atau hasil baru dari sesuatu yang telah dimiliki.
7. Mandiri
Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas.
8. Demokratis
Cara berfikir, bersikap, dan bertindak yang menilai sama hak dan kewajiban dirinya dan orang lain.
9. Rasa Ingin Tahu
Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar.
10. Semangat Kebangsaan
Cara berfikir, bertindak, dan berwawasan yang menempatkan kepentingan bangsa dan negara di atas kepentingan diri dan kelompoknya.
11. Cinta Tanah Air
Cara berfikir, bertindak, dan berwawasan yang menempatkan kepentingan bangsa dan negara di atas kepentingan diri dan kelompoknya.
12. Menghargai Prestasi
Sikap dan tindakan yang mendorong dirinya untuk menghasilkan sesuatu yang berguna bagi masyarakat, dan mengakui, serta menghormati keberhasilan orang lain.
13. Bersahabat/Komunikatif
Sikap dan tindakan yang mendorong dirinya untuk menghasilkan sesuatu yang berguna bagi masyarakat, dan mengakui, serta menghormati keberhasilan orang lain.
14. Cinta Damai
Sikap dan tindakan yang mendorong dirinya untuk menghasilkan sesuatu yang berguna bagi masyarakat, dan mengakui, serta menghormati keberhasilan orang lain.
15. Gemar Membaca
Kebiasaan menyediakan waktu untuk membaca berbagai bacaan yang memberikan kebajikan bagi dirinya.
16. Peduli Lingkungan
Sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi.
17. Peduli Sosial
Sikap dan tindakan yang selalu ingin memberi bantuan pada orang lain dan masyarakat yang membutuhkan.
18. Tanggung Jawab
Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), negara dan Tuhan Yang Maha Esa.

Dari delapan belas nilai yang harus dikembangkan tersebut bertujuan membentuk insan yang beriman, mempunyai jati diri, berkebangsaan, dan mempunyai

jiwa sosial. Hal ini yang merupakan sebuah tantangan besar dari pengelola pendidikan kejuruan, sehingga perlu dicari sebuah pola pembelajaran yang mampu mengantarkan peserta didik untuk mencapai nilai-nilai karakter tersebut.

D. Strategi Pelaksanaan pendidikan karakter pada pendidikan kejuruan

Menurut Lickona dan Davidson [4], terdapat empat strategi yang dapat digunakan dalam pengembangan *performance character* dan *moral character* yaitu:

1. *The Ethical Learning Community (ELC) – developing a community (classroom, advisory group, team, whole school) that both supports and challenges and whose members pursue the realization of their own potential for excellence and ethics and seek to bring out the best in every other person.*
2. *Self-study - engaging students in assessing their strength and areas for growth in performance character and moral character, setting goals for improvement, and monitoring their progress.*
3. *Other-study – learning from exemplars of performance character and moral character by analyzing and emulating their pathways to success.*
4. *Public Performance/Presentation – using public performances and presentations as experiential learning and authentic assessment of students' performance character and moral character.*

Terkait dengan pendidikan karakter, Darmiyati Zuchdi [2] menyatakan bahwa pendekatan komprehensif efektif untuk meningkatkan baik capaian akademik maupun aktualisasi nilai-nilai target yang diintegrasikan dalam pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor berikut: (1) Pendidikan karakter diintegrasikan dalam semua pembelajaran sehingga menumbuhkan tanggung jawab semua pendidik untuk mengembangkan karakter subjek didik; (2) Metode yang digunakan bersifat komprehensif, yaitu perpaduan dua metode tradisional (inkulkasi nilai dan keteladanan), dan dua metode kontemporer (fasilitasi nilai dan pengembangan *soft skills*) sehingga dapat mengatasi masalah secara lebih tuntas; (3) Program pendidikan bersifat kurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler sehingga intensitas pendidikan karakter cukup tinggi; (4) Proses pendidikan melibatkan partisipasi orang tua (seharusnya dibentuk Komite Pendidikan Karakter, guna membangun kerja sinergis antara lembaga pendidikan, keluarga, dan masyarakat; (5) Pendidikan karakter disertai pengembangan kultur lembaga pendidikan sehingga terjadi pembentukan habit berperilaku sesuai dengan nilai-nilai moral; dan (6) Pimpinan lembaga pendidikan harus memiliki kepemimpinan moral (dapat dijadikan teladan, bertanggung jawab, disiplin, memiliki rasa kekeluargaan, demokratis, dapat berkomunikasi secara efektif, memiliki perhatian terhadap masalah moral, dan taat beribadah).

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut maka pendidikan karakter khususnya pada pendidikan kejuruan membutuhkan kerjasama dari semua unsur sekolah, orang tua, stakeholder, serta instansi terkait. Sedangkan strategi pelaksanaannya dilakukan secara menyeluruh dari semua kegiatan yang ada dalam pendidikan kejuruan mulai dari pemberian keteladanan, integrasi dalam pembelajaran, kegiatan kurikuler, bahkan sampai pada kegiatan praktik industri.

E. Pendidikan karakter sebagai Pilar dalam Pendidikan Kejuruan

Pendidikan karakter sebagai pilar dapat diartikan bahwa pendidikan karakter

sebagai penyangga utama dalam setiap kegiatan yang dilaksanakan pada pendidikan kejuruan. Hal ini berarti bahwa segala penyelenggaraan pendidikan kejuruan baik dari perencanaan, pelaksanaan, maupun evaluasi harus mengacu pada karakter yang akan dibentuk oleh pendidikan kejuruan. Banyak hal yang bisa dilakukan di sekolah misalnya: diwujudkan dalam kebijakan pendidikan kejuruan, program pendidikan kejuruan, proses pembelajaran (teori dan praktik), maupun dalam interaksi di lingkungan sekolah.

Kebijakan menduduki peran penting sebagai penggerak dalam setiap kegiatan yang ada pada pendidikan kejuruan sehingga kebijakan yang dibuat harus berdasarkan nilai-nilai yang telah ditetapkan atau karakter yang hendak dibangun. Kebijakan tersebut menyangkut beberapa aspek mulai dari aspek sumber daya manusia, pembelajaran, pengelolaan sarana prasarana, kurikulum dan sebagainya.

Pembelajaran yang dilaksanakan pada pendidikan kejuruan juga harus didasarkan pada karakter yang akan dibangun. Pendidikan karakter dapat dilakukan dengan cara terintegrasi dengan pembelajaran yang dilaksanakan dengan harapan dapat memberikan pengalaman yang bermakna kepada peserta didik, karena mereka memahami konsep-konsep, keterampilan, serta nilai-nilai secara simultan. Hal ini tentu merupakan bekal yang sangat penting dan sangat diperlukan dalam kehidupan.

Evaluasi juga memegang peranan yang sangat penting karena melalui kegiatan ini maka dapat dilihat tingkat ketercapaian tujuan. Pelaksanaan evaluasi ini hendaknya juga melihat ketercapaian pendidikan kejuruan secara utuh. Hal ini tentu berkaitan erat dengan kebijakan serta tujuan dari pendidikan kejuruan tersebut. Jika kebijakan sudah meletakkan pendidikan karakter sebagai dasar dalam setiap kegiatan maka sudah barang tentu evaluasi yang dilaksanakan juga harus melihat keberhasilan pendidikan karakter.

Jika pendidikan karakter dijadikan sebagai pilar dalam pendidikan kejuruan, maka ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Pendidikan kejuruan harus memiliki tenaga pendidik dan tenaga kependidikan yang berkarakter.
2. Membutuhkan keteladanan dan pembiasaan.
3. *Atmosfer academic* perlu dikondisikan dengan baik.
4. *Leader* harus memiliki perhatian terhadap pendidikan karakter.
5. Perlu kerjasama yang baik antara sekolah, orang tua, stakeholder, serta instansi terkait.

Jika pendidikan kejuruan menjadikan pendidikan karakter sebagai pilarnya maka akan dihasilkan lulusan yang memiliki keunggulan baik dari sisi kognitif, psikomotorik, maupun afektif. Dengan karakter yang baik maka seseorang akan mempunyai keimanan, jatidiri, daya juang, nilai kebangsaan, serta mampu memposisikan dirinya sebagai makhluk sosial. Dengan demikian pendidikan karakter merupakan keniscayaan bagi pendidikan kejuruan mengingat bahwa misi pendidikan kejuruan adalah menyiapkan tenaga kerja yang siap pakai yang diharapkan dapat langsung terjun ke dunia kerja.

Penutup

Pendidikan kejuruan yang mempunyai misi menyiapkan tenaga kerja yang siap kerja hendaknya meletakkan karakter sebagai pilar dalam pelaksanaan pendidikan kejuruan. Hal ini bertujuan agar pendidikan kejuruan mampu membekali lulusan dengan

pengetahuan dan ketrampilan yang cukup serta mempunyai karakter yang baik yang sesuai dengan tuntutan dunia kerja sehingga dapat meningkatkan harkat dan martabat bangsa Indonesia. Dengan demikian pendidikan kejuruan diharapkan mampu menyiapkan generasi emas di tahun 2045.

Daftar Pustaka

- [1] Balitbang Puskur. 2010. *Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa: Pedoman Sekolah*. Jakarta: Kemdiknas Balitbang Puskur.
- [2] Darmiyati Zuchdi, dkk. 2010. *Pendidikan Karakter dengan Pendekatan Komprehensif Terintegrasi dalam Perkuliahan dan Pengembangan Kultur Universitas*. Yogyakarta: UNY Press.
- [3] Lickona, Thomas. 1991. *Educating for Character: How Our School Can Teach Respect and Responsibility*. New York: Bantam Books.2004.
- [4] Lickona, T., & Davidson, M. 2005. *Smart and Good High School: Integrating excellence and ethics for success in school, work, and beyond*. Cortland, NY:Center for the 4th and 5th Rs (Respect and Responsibility). Washington, D.C.: Character Education Partnership
- [5] Nucci, L.P dan Narvaez, D. 2008. *Handbook of Moral and Character Education*. New York and London: Routledge
- [6] Ryan, Kevin dan Karen E. Bohlin. 1999. *Building Character in Schools: Practical Ways to Bring Moral Instruction to Life*. San Francisco: JOSSEY-BASS A Wiley Imprint.
- [7] Sri Sultan Hamengku Buwono IX. 2012. *Membangun Insan yang Berkarakter dan Bermartabat*. Disampaikan dalam peringatan Dies Natalis 6 windu Universitas Negeri Yogyakarta tanggal 21 Mei 2012.
- [8] Wardiman Djojonegoro. 1998. *Pengembangan Sumber Daya Manusia Melalui Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)*. Jakarta: PT Jayakarta Agung Offset.

Peran Rekrutmen Dalam Meningkatkan Kualitas Input Pendidikan Calon Guru Kejuruan

Lutfiyah Hidayati

Jurusan PKK – Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya

Email: lutfitunesa@gmail.com

Abstrak

Tulisan ini mencoba mengurai hakekat dan peran penting rekrutmen mahasiswa calon guru kejuruan, prosedur rekrutmen, jenis-jenis tes seleksi, penerapan IT dalam rekrutmen beserta kelebihan dan kekurangannya. LPTK kejuruan masih dihadapkan pada rendahnya kualitas input. Input yang rendah sangat berpengaruh terhadap tingkat efektivitas dan efisiensi proses serta kualitas output. Rekrutmen calon mahasiswa merupakan elemen kunci dalam keberlanjutan dan keberhasilan suatu institusi pendidikan tinggi, sehingga perlu perencanaan dan pelaksanaan yang serius dan terpadu. Akan tetapi LPTK belum memandang serius proses rekrutmen calon mahasiswanya. Serangkaian prosedur dan berbagai tipe seleksi dapat diterapkan menyesuaikan kebutuhan dan karakteristik lembaga. Pemanfaatan teknologi informasi (IT) dengan berbagai kelebihan dan kelemahannya sangat mendukung efektivitas dan efisiensi proses rekrutmen.

Kata kunci: Rekrutmen, kualitas input, pendidikan calon guru kejuruan.

Abstract

This paper tries to explain the important role of student-teachers recruitment, recruitment procedures, the types of selection tests, application of IT in the recruitment and their advantages and disadvantages. LPTK still faced with the low input. It influence on the effectiveness and efficiency of the process and the quality of output. Recruitment of students is a key element in the sustainability and the success of higher education institution, so it needs seriously planned, implemented, and integrated. However LPTK not take seriously on the process of students recruitment. A series of procedures and various types of selection can be applied suit on needs and institution characteristics. The use of information technology (IT) with various advantages and disadvantages strongly support the effectiveness and efficiency of the recruitment process.

Key words: recruitment, input quality, pre-service vocational teacher education.

Pendahuluan

Untuk mewujudkan pendidikan yang berhasil, sasaran sentralnya adalah guru dan lembaga pendidikan guru [15]. Guru masa depan diibaratkan sebagai air bening yang menjernihkan [8]. Guru merupakan salah satu jenis *soft profession* (Zamroni, 2000), diperlukan kadar seni dalam melaksanakannya, tuntutan pembekalan kemampuan minimal terhadap lulusan dan peningkatan kualitas dari waktu ke waktu.

“Learning to teach should be recognized as a process of continuous reconstruction of experience” [3]. Penyiapan calon guru disepakati menjadi sebuah proses penting bahwa *teacher education plays a crucial role in the preparation of teachers, not only enhancing their understanding and skill but also increasing the likelihood of their staying in the profession* [5]; [13]. *Unlike some other professions, teaching often suffers from a shortage of qualified candidates and it often does not enjoy the privilege of being able to attract quality candidates in competition with the other professions* [12].

Permasalahan di Indonesia, terkait rendahnya penguasaan guru terhadap bidang studi tidak lepas dari kualitas pendidikan guru (Zamroni, 2000). Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) hingga saat ini dipandang belum mampu secara maksimal menghasilkan lulusan berkarakter pendidik dan profesional, cenderung mengajar secara tekstual, masih berorientasi pada ujian, dan belum mengarah kepada proses pendidikan watak. Kualitas layanan pendidikan di LPTK sangat beragam dan belum memenuhi standar lembaga pendidikan guru profesional (Balitbang, 2011). Institusi pendidikan guru telah banyak mendapat kritikan sebagai lembaga yang tidak efektif dalam penyiapan guru, tidak responsif terhadap tuntutan jaman, jauh dari praktek, dan kesulitan dalam perekrutan mahasiswa berotak cemerlang [5] dalam [13]. input mahasiswa LPTK adalah mereka yang mutunya memang rendah [2] LPTK harus melakukan pembaharuan perekrutan mahasiswa calon guru baik dari aspek sistem, kuota, kriteria maupun kualitas inputnya [8]. Selama ini sistem perekrutan *paper-pencil based test* dalam SNMPTN dan sejenisnya, PMDK dan sistem undangan yang mengandalkan kemampuan intelektual, kurang mampu menjaring calon mahasiswa yang benar-benar siap dididik menjadi guru. Penjaringan melalui tes keterampilan pun tidak sungguh-sungguh mengukur kemampuan profesional. Tes wawancara selama ini lebih mengarah pada kesiapan finansial calon mahasiswa daripada kesiapan mental. Diperlukan tidak hanya intelektualitas yang baik tetapi juga bekal moral dan jiwa pendidik sehingga nantinya mampu menjadi guru yang cerdas dan mencerdaskan.

Belajar dari Negara Finlandia dalam merekrut mahasiswa calon guru, melalui berbagai tahap yang sangat teliti yaitu matrikulasi, rekam jejak prestasi selama di sekolah menengah, tes tertulis, wawancara hingga praktek mengajar. Konsekuensinya dari 10 aplikasi hanya diterima 1 orang calon mahasiswa di jalur pendidikan calon guru SMP, dan secara keseluruhan hanya diterima 5000 dari 20.000 aplikasi [14].

Hal krusial lainnya berkenaan dengan kualitas input dari seleksi calon mahasiswa adalah penetapan persyaratan masuk, bahwa *entry requirement is an important component that contributes to the effectiveness of teacher preparation programmes* [12]. Khususnya bagi calon kejuruan (*technical and vocational education teacher*). Hal ini dilatarbelakangi bahwa lulusan SMK dipersiapkan untuk memasuki dunia kerja, memiliki pengetahuan dan kompetensi profesional sesuai tuntutan bidang kerja yang dimasuki [9]. Sehingga penyiapan calon guru kejuruan sangat berbeda dibandingkan guru sekolah umum. Tiga puluh sembilan negara yang tergabung dalam deklarasi Hangzhou 2004 menyatakan bahwa *“overall improvement in vocational skills for employability and citizenship can only be realized if there is an improvement in the quality, effectiveness and relevance of teachers”* [10]. Hal ini menegaskan bahwa tugas guru kejuruan tidak ringan. Penyiapan calon guru kejuruan yang kompeten menjadi pangkal dalam menghasilkan lulusan SMK yang kompeten sekaligus proses menuju profesionalisme guru kejuruan. Tingkat kesiapan lulusan perguruan tinggi masih rendah. Hal itu tergambar dalam survey terhadap *fresh-graduate* dan calon lulusan

pendidikan guru kejuruan tata busana di Surabaya bahwa hanya sebanyak 16% menyatakan siap menjadi guru kejuruan, sebanyak 48% (24 responden) menyatakan kurang siap dan sisanya 36% (18 responden) menyatakan tidak siap untuk menjadi guru [6]. Ketidaksiapan tersebut diketahui menjelang kelulusan karena sistem rekrutmen yang dilaksanakan (tes tulis dan tes keterampilan ala kadarnya) tidak mampu menjangkau calon-calon mahasiswa yang benar-benar ingin menjadi guru kejuruan, bermental pendidikan memiliki kemampuan awal yang memadai. Persyaratan ujian masuk belum disusun secara khusus dan operasional.

Dalam pembahasan selanjutnya, penulis mencoba menguraikan beberapa hal terkait rekrutmen mahasiswa perguruan tinggi yang harapannya dapat dipakai sebagai pedoman dan diterapkan untuk meningkatkan kualitas input pendidikan guru kejuruan.

Pembahasan

1. Hakekat dan Peran Sentral Rekrutmen Mahasiswa

Recruitment refers to the process of implementing a variety of marketing techniques to attract prospective students to enroll at a college. Recruiting is performed year round with many colleges offering prospective students the option to enroll in the college at specific times during the academic year [1]. Pendapat di atas mengindikasikan bahwa rekrutmen hakekatnya sebuah proses marketing dari sebuah institusi pendidikan kepada para pelanggannya yaitu para calon mahasiswa. Sebagai sebuah proses marketing, maka institusi pendidikan menjual *service* atau pelayanan yang menjamin diperolehnya seperangkat kemampuan sebagai modal memasuki dunia kerja.

Tujuan utama perekrutan mahasiswa adalah untuk meningkatkan mutu populasi mahasiswa. Rekrutmen juga sangat penting untuk meningkatkan keunggulan dan meningkatkan keragaman mahasiswa di suatu institusi, dan merupakan elemen kunci dalam keberlanjutan dan keberhasilan suatu institusi pendidikan tinggi [4].

Semua pihak di suatu lembaga pendidikan calon guru terlibat dalam perekrutan, termasuk mahasiswa, dosen, administrasi, dan khususnya, penasehat akademik (*Academic Advisor*). Keberadaan seorang *Academic Advisor* sangat penting. Penasehat bisa bermitra dan terlibat dalam program-program di sekolah menengah dan tinggi di mana mereka dapat mendiskusikan profesi guru atau transisi ke perguruan tinggi, bertemu dengan calon mahasiswa dan walinya dalam rangka membangun link untuk perekrutan [11].

2. Prosedur perekrutan mahasiswa

Dalam proses perekrutan calon mahasiswa, tidak menutup kemungkinan beberapa lembaga pendidikan tinggi melakukan beberapa kegiatan (teknik) yang tujuannya menarik minat para calon mahasiswa. Sebelum munculnya *World Wide Web* (sistem online), teknik yang digunakan adalah: *View Book*, *Open house events*, *Campus tours*, *letters and brochures*, dan *School visits* [1].

View Book adalah publikasi grafis yang dirancang untuk memberikan gambaran sekilas perguruan tinggi meliputi program akademik, penerapan teknologi, hingga jaminan keamanan. *Open house* memberikan kesempatan kepada calon mahasiswa untuk mengunjungi kampus, bertemu para pengajar dan belajar tentang program-program yang mereka minati serta berbagai layanan akademik. *Campus tours*

disediakan selama acara open house, secara teratur atau calon mahasiswa dapat meminta waktu tertentu. Teknik ini memungkinkan calon mahasiswa untuk mengaudit kelas selama tur. *Letters and brochures* memberikan informasi tentang kehidupan akademis perguruan tinggi. Brosur dapat digunakan untuk membuat kontak awal atau untuk menindaklanjuti calon mahasiswa yang berminat. *School visits* perwakilan universitas secara berkala mengunjungi sekolah-sekolah menengah sebagai basis calon mahasiswa berada. Teknik ini mampu memberikan kesempatan kepada para siswa untuk melihat buku pegangan universitas, katalog dan brosur, serta mengajukan berbagai pertanyaan pada pihak universitas. Selanjutnya perwakilan mengumpulkan nama-nama calon siswa pada kartu data yang kemudian dimasukkan ke dalam database perguruan tinggi. Inilah kontak pertama perguruan tinggi dengan banyak calon siswanya.

Dalam rangka memperoleh input yaitu calon mahasiswa berkualitas maka proses seleksinya juga harus dilaksanakan secara tepat. Harapannya adalah supaya dapat mengikuti proses pendidikan secara baik dan akhirnya dihasilkan lulusan yang berkualitas.

Among the most important features of teacher education are the criteria and procedures by which candidates are selected or recruited for entry into the teaching profession [12].

Jenis-jenis tes seleksi yang dapat diterapkan dalam rekrutmen mahasiswa adalah sebagai berikut:

- a. Tes Psikologis (*Psilogical Test*), yaitu test yang mengukur atau menguji keperibadian atau temperamen, bakat, minat, kecerdasan dan keinginan berprestasi. Bentuk-bentuk test psikologikal ini antara lain:
 - 1) Test kecerdasan (*intelligent test*). Yang menguji kemampuan mental pelamar dalam hal daya pikir secara menyeluruh dan logis.
 - 2) Test kepribadian (*personality test*). Dimana hasilnya akan mencerminkan kesediaan bekerja sama, sifat kepemimpinan dan unsur kepribadian lainnya.
 - 3) Test bakat (*appitude test*). Yang mengukur kemampuan potensial pelamar yang dapat dikembangkan.
 - 4) Test minat (*interest test*). Yaitu yang mengukur antusiasme pelamar terhadap jenis pekerjaan.
 - 5) Test prestasi (*achievement test*). Yaitu untuk mengukur kemampuan pelamar.
- b. Tes Pengetahuan (*knowledge test*), yaitu test yang menguji informasi atau pengetahuan yang dimiliki para pelamar. Pengetahuan yang diujikan harus sesuai dengan kebutuhan untuk melaksanakan pekerjaan.
- c. *Performance test*, yaitu test kinerja termasuk di dalamnya praktek untuk mengukur kemampuan kinerja calon mahasiswa sesuai standar dan kriteria.
- d. Tes Wawancara, merupakan teknik untuk mengumpulkan informasi melalui komunikasi langsung dengan responden (orang yang diminta informasi)

3. Peran IT dalam proses perekrutan mahasiswa

Seiring kemajuan teknologi, peran *IT* saat ini sangat penting dalam proses perekrutan calon mahasiswa. Inisiatif rekrutmen harus sejajar dengan tren teknologi dan memanfaatkan teknologi agar menjadi bagian dari komunitas virtual dimana calon mahasiswa terlibat dalam kehidupan nyata sehari-hari.

Student recruitment should be recognized as a key element in the sustainability and success of an institution and must be a priority in an institution's strategic plan. Equipping the admissions office to recruit the right students and the right number of students is critical to the long-term sustainability of an institution, and IT plays a vital role [4].

Teknologi digital mampu memberikan kontribusi terhadap suksesnya proses perekrutan mahasiswa, khususnya dalam tiga hal, yaitu a) *Inform and prepare prospective students*, b) *Match students to courses*, dan c) *Streamline administration* [7].

Keberhasilan *IT* dapat dilihat dari beberapa faktor. Pertama, kemampuan sistem *IT* untuk mengirimkan *e-mail* sesuai dengan target *audiens* yang tepat berdasarkan daftar yang akurat. Kedua, *website* menjadi sumber utama informasi akademik. Pada umumnya sebagian besar calon mahasiswa berpotensi mengunjungi *website* universitas, sehingga ada tanggung jawab besar bagi sistem *IT* untuk memastikan *website* tersedia, dan mampu memenuhi kebutuhan informasi bagi calon mahasiswa dan pengunjung lainnya secara cepat dan mudah. Ketiga, kemampuan *IT* menciptakan komunikasi dua arah atau lebih antara calon mahasiswa dengan lembaga atau dengan calon mahasiswa lainnya, melalui fasilitas *customers thrive on feedback*, *virtual-tour* secara *real time* dan *social media outlet*.

Contoh pendekatan *website* lebih interaktif dapat ditemukan di Furman University, dengan fitur weblog siswa pada link penerimaannya, juga Universitas Lewis and Clark dengan link berjudul "*real life at Lewis and Clark College.*" (Brown, 2014).

Gambar di bawah ini mengilustrasikan pola orientasi calon mahasiswa dalam rekrutmen secara online.



Sumber: <http://www.studyportals.eu/blog/articles/412/the-student-recruitment-funnel-5-steps-towards-enrolment.html>

Dengan internet sebagai sumber informasi utama untuk mengorientasikan siswa, universitas berinvestasi meningkatkan waktu dan anggaran dalam pemasaran secara online.

Di samping keuntungan, pemanfaatan *IT* juga mempunyai beberapa kelemahan, sebagai berikut [1]:

- a. Universitas tak mampu menjangkau calon-calon mahasiswa yang tidak tersentuh jaringan internet ataupun mereka yang memiliki kecepatan akses yang rendah.

- b. Survey mengindikasikan calon mahasiswa lebih memilih tur kampus secara nyata dari pada tur kampus secara virtual.
- c. Jika perguruan tinggi tidak memiliki metode untuk integrasi data aplikasi online langsung ke database maka aplikasi harus dicetak dan dimasukkan secara manual oleh karyawan perguruan tinggi. Entri manual dari aplikasi rentan terhadap kesalahan entri data dan keterlambatan dalam entri data. Aplikasi online memungkinkan risiko kesalahan pengiriman yang dapat menyebabkan tanggal batas waktu pendaftaran mahasiswa hilang.
- d. Fasilitas e-mail tidak berjalan dengan baik jika calon mahasiswa mengubah alamat email mereka atau gagal login.
- e. Biaya yang dikeluarkan pihak universitas untuk meng-*upgrade hardware, software* dan tenaga kerja juga meningkat, sementara ada tuntutan bagi Perguruan tinggi untuk menyediakan website interaktif dan secara periodic merevisi tampilan web guna menarik minat calon mahasiswanya.

4. Hambatan dan Tantangan dalam perekrutan calon mahasiswa.

Menurut Peterson & Lee Kem [11], terdapat beberapa isu dan hambatan yang unik dalam perekrutan calon mahasiswa program pendidikan calon guru, yaitu:

- a. Persepsi yang salah. Beberapa persepsi yang salah contohnya adalah bahwa setiap orang dapat mengajar, bahwa guru bergaji rendah dan bahwa bidang ini didominasi oleh perempuan.
- b. Kurangnya keragaman, yang disebabkan oleh perubahan demografis dan lokasi geografis dari suatu lembaga.
- c. Perbedaan dalam standar Negara, antara Negara satu dengan lainnya.
- d. Calon potensial mungkin berkecil hati dengan persyaratan *No Child Left Behind*

Pengetatan sistem seleksi atau rekrutmen mahasiswa di sisi lain mengandung beberapa konsekuensi, yaitu kesiapan lembaga pendidikan untuk menyusun serangkaian proses, instrument bahkan orang-orang yang kompeten dalam seleksi, alokasi waktu yang lebih panjang dibandingkan dengan proses seleksi selama ini, dan berkurangnya jumlah mahasiswa yang lolos dalam seleksi. Tentunya poin terakhir tersebut erat kaitannya dengan pengurangan sumber keuangan/pemasukan bagi lembaga.

5. Peran rekrutmen dalam meningkatkan mutu input pendidikan calon guru kejuruan.

Secara logis bahwa untuk menghasilkan *output* yang baik, maka harus diolah dari input yang berkualitas. Input yang baik hanya dapat diperoleh melalui proses seleksi yang tepat. Pada kenyataannya mutu input LPTK rendah karena LPTK merupakan pilihan kedua para calon pendaftar perguruan tinggi. Lulusan Sekolah Menengah berprestasi cenderung menghindari LPTK sebagai pilihan studi lanjutnya. Di sisi lain, sistem seleksi calon mahasiswa di LPTK cenderung mengedepankan faktor kuantitas dan belum mempertimbangkan segi kualitas, karena dengan mendapatkan jumlah mahasiswa yang banyak, maka LPTK akan memiliki dukungan dana yang kuat.

Hal-hal tersebut sudah seharusnya diubah. Sosok guru haruslah dihasilkan dari input yang berkualitas karena tugas guru yang tidak ringan demi masa depan bangsa Indonesia yang lebih cerah. Apalagi profesi guru pelan namun pasti sudah menjadi prioritas pemerintah dan mendapat tempat di hati masyarakat. Salah satu tahap penentu untuk menyaring input yang berkualitas adalah pembenahan system seleksi atau

rekrutmen calon mahasiswa. Khususnya calon guru kejuruan yang memiliki kekhas-an dimana tidak hanya faktor kognitif tetapi juga afektif dan psikomotor calon guru menjadi syarat wajib yang harus dipenuhi dalam seleksi calon mahasiswa. Metode seleksi tidak cukup hanya *paper-pencil based test* seperti yang dilaksanakan dalam SNMPTN, tetapi seharusnya mencakup *psikological* dan *performance test*. Hal tersebut memberikan jaminan akan kesiapan calon mahasiswa memasuki pendidikan calon guru kejuruan dan jaminan atas penguasaan kompetensi dasar (kemampuan awal) calon mahasiswa calon guru yang siap dikembangkan selama proses pendidikan. Dengan proses seleksi yang tepat dan berkualitas diharapkan kualitas input LPTK juga meningkat. Ini berimbas langsung pada peningkatan efektivitas dan efisiensi proses serta *outputnya*.

Penutup

Rekrutmen calon mahasiswa merupakan tahap penting dalam menjaring masukan (input) yang berkualitas, khususnya di LPTK kejuruan. Rekrutmen harus direncanakan dan dilaksanakan dengan tepat. Berbagai tahap seleksi dapat diterapkan guna mendapatkan calon-calon mahasiswa yang tidak hanya cerdas tetapi terampil dan memiliki motivasi internal yang kuat yang siap dididik dan memasuki profesi keguruan secara lahir dan batin. Pemanfaatan IT secara optimal dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses rekrutmen.

Diperlukan kesadaran, kepedulian bahkan pengorbanan berbagai pihak untuk menerapkan proses seleksi yang baik dalam menjaring calon guru kejuruan. Dukungan pemerintah dalam pendanaan dan aturan perundangan sebagai landasan operasional menjadi ujung tombak terlaksananya reformasi dalam seleksi calon mahasiswa LPTK.

Daftar Pustaka

- [1] Ayouch, K. 2007. How Colleges Have Responded to Changes In Student Recruitment as Defined By Their Level of Web Definition on Their Official College Web Sites?. New York: Institute of Technology Utica. <https://docushare.sunyit.edu/dsweb/Get/Document-138748/KarenAyouchThesis.pdf>
- [2] Azhar. 2009. Kondisi LPTK Sebagai Pencetak Guru Profesional. *Jurnal Tabularasa* PPS Unimed. Vol.6, No.1.
- [3] Beck, C & Kosnik, C. 2006. *Innovations in teacher education*. Albany: State University of New York Press.
- [4] Brown, J.W. 2014. How IT Can Support Student Recruitment (and Why It Should)?. *Educause Review online*, published on monday, january 27, 2014 at <http://www.educause.edu/ero/article/how-it-can-support-student-recruitment-and-why-it-should>
- [5] Darling-Hammond, L. (Ed.) 2000. *Studies of excellence in teacher education: Preparation at the graduate level*. Washington, DC: AACTE.
- [6] Hidayati, L. 2014. *Menggagas Pendidikan Calon Guru Tata Busana Masa Depan*. Prosiding Seminar Nasional Aptekindo 2014. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- [7] Jisc. 2013. *Quick Guide: Student Recruitment*. <http://www.jisc.ac.uk/guides/student-recruitment>

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

- [8] Kemdikbud. 2013. *Menyiapkan Guru Masa Depan*. Jakarta: Kemdikbud.
- [9] Kustija, J. 2010. Study Analysis of Curriculum Models For TVET Teacher Education. *Proceedings of the 1st UPI International Conference on Technical and Vocational Education and Training*. Bandung: UPI.
- [10] Martin, T; Donoghue, T & O'Neill, M. 2012. *Teachers and Teaching in Vocational Education and Training Institution*. New York: Nove science publishers, Inc.
- [11] Peterson, D. & Lee Kem 2009. *The Role of Advisors in Recruiting*. Academic Advising Today: Voices of the Global Community. <http://www.nacada.ksu.edu/Resources/Academic-Advising-Today/View-Articles/The-Role-of-Advisors-in-Recruiting.aspx>
- [12] Rena, R & Suleman, A. 2010. Perception of Pre-serve Teachers Towards Teaching: A Case Study on The Eritrea Institut of Technology. *Review of Higher Education in Africa Journal*, Vol. 2. No. 1 <https://journal.lib.uoguelph.ca/index.php/rhea/issue/view/119>
- [13] Roth, R A. *Ed.* 1999. *The role of the university in the preparation of teachers*. Philadelphia: Taylor & Francis Inc.
- [14] Sahlberg, P. 2010. *The Secret to Finland's Success: Educating Teachers*. Stanford: Stanford Center for Opportunity Policy in Education. <https://edpolicy.stanford.edu/sites/default/files/publications/secret-finland%E2%80%99s-success-educating-teachers.pdf>
- [15] Zamroni. 2000. *Paradigma Pendidikan Masa Depan*. Yogyakarta: Bigraf Publishing.

Hak dan Kewajiban Sekolah/Program Keahlian Menghadapi Proses Akreditasi

Fauzia, M.A.

Anggota BAP DIY dan Dosen UAD

Abstrak

Pengalaman memberi arahan pada asesor yang terjun ke SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa menjadikan kesadaran untuk menyebar-luaskan hak dan kewajiban program keahlian di suatu Sekolah Menengah Kejuruan saat di akreditasi oleh asesor akreditasi dari Badan Akreditasi Provinsi Sekolah Madrasah (BAP S/M). hak dan kewajiban itu melekat pada program keahlian, sekaligus sekolah (baca SMK), berkaitan dengan 3 (tiga) hal pokok: (a) memahami norma dan kode etik asesor akreditasi, (b) mekanisme akreditasi sekolah/madrasah, (c) memahami perangkat akreditasi SMK. Bilamana program keahlian tidak memahami hak dan kewajiban maka ia akan dirugikan dalam banyak hal. Pertama, saat memahami perangkat akreditasi tidak mampu menghadirkan persyaratan apa yang diperlukan untuk memperoleh nilai maksimal. Kedua, saat menyambut asesor akreditasi tidak dilakukan dengan persiapan yang selengkap, sehingga perolehan nilai akreditasinya banyak dirugikan. Dengan demikian hak dan kewajiban program keahlian di SMK pada saat akreditasi perlu diketahui oleh pihak yang diakreditasi.

Pengantar

Penulis melalui seleksi di tingkat provinsi, dipercaya pemerintah daerah DIY untuk menjadi anggota BAP DIY bersama 12 anggota lainnya. Kepercayaan itu berlaku untuk tahun 2013 sampai 2018. Sepanjang tahun 2013 penulis memperoleh kesempatan ditugasi Ketua BAP DIY untuk mendampingi asesor akreditasi, sejak mengarahkan asesor, menyegarkan pengetahuan dan ketrampilan asesor, melakukan uji petik monitoring dan evaluasi, bahkan sampai mengikuti sidang pleno penetapan hasil akreditasi.

Permasalahan menarik adalah ketika ketemu dengan pihak SMK yang diakreditasi, ada sebagian diantara mereka yang masih menanyakan beberapa hal dasar yang walaupun sudah dijelaskan saat sosialisasi BAP S/M dengan Sekolah yang diakreditasi, tetap saja menjadi pertanyaan diantara mereka. Artikel ini dimaksudkan untuk mengkaji bagaimana menghadapi program keahlian yang sedang diakreditasi.

Fahami persyaratan dan kode etik asesor

Langkah memahami persyaratan dan kode etik asesor menjadi pengetahuan penting sekolah saat diakreditasi. Norma pelaksanaan akreditasi adalah pegangan dan komitmen bagi semua pihak yang terlibat di dalam proses akreditasi. Terdapat 11 norma pelaksanaan akreditasi.

1. Kejuruan

Pihak sekolah harus jujur ketika mengisi isian evaluasi diri akreditasi, sedang proses akreditasi yang dilakukan oleh asesor harus dapat terlaksana seutuhnya. Sekolah

- harus memberi kemudahan administrasi dengan dengan menyediakan data, mengizinkan asesor untuk melakukan pengamatan, wawancara dengan warga sekolah serta pengkajian ulang data pendukung.
2. Independensi
Dimaknai bahwa asesor harus bebas dari kepentingan, baik saat sebelum penugasan, selama penugasan, dan setelah penugasan.
 3. Profesionalisme
Sekolah hendaknya memahami benar bagaimana cara mengisi instrumen akreditasi, dan menyiapkan bukti pendukung selengkapnyanya. Demikian juga asesor harus mampu memahami instrumen dan bekerja sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan.
 4. Keadilan
Asesor hendaknya tidak membedakan antara sekolah negeri dan swasta, sekolah atau madrasah, dan tidak dipengaruhi oleh stigma terhadap sekolah.
 5. Kesejajaran
Kedudukan antara asesor dan sekolah sejajar, tidak perlu sekolah merasa lebih tinggi ataupun asesor yang merasa lebih tinggi.
 6. Keterbukaan.
Sekolah secara jelas menyatakan keterbukaannya, tidak ada data yang diselipkan, ditangguhkan, dan asesor tidak menyembunyikan norma, kriteria, jadwal, dan sistem penilaian akreditasi.
 7. Akuntabilitas
Baik sekolah maupun asesor senantiasa harus bekerja secara bertanggung-jawab. Jika terjadi kesalahan asesor, sekolah dapat menyatakan keberatannya kepada fihak BAP S/M.
 8. Bertanggung Jawab
Asesor harus berpedoman pada aturan, prosedur, norma, dan prinsip akreditasi yang telah ditetapkan.
 9. Bebas Intimidasi
Baik asesor maupun sekolah harus menjaga kedua belah fihak untuk tidak terintimidasi baik langsung maupun tidak langsung.
 10. Menjaga kerahasiaan
BAP S/M harus menjaga kerahasiaan data dan informasi yang terjaring pada saat visitasi
 11. Keunggulan Mutu
Hasil akreditasi yang diperoleh fihak sekolah harus dapat mencerminkan keadaan sebenarnya dari sekolah.

Selain norma pelaksanaan akreditasi perlu dikenal juga Kode Etik Asesor Akreditasi. Asesor adalah insane terpilih yang terdidik, teraltih, dan terkondisikan untuk senantiasa:

1. Menjunjung tinggi kejujuran dan obyektifitas, baik dalam niat, ucapan, maupun perbuatan
2. Merahasiakan informasi tentang sekolah yang diakreditasi
3. Bersikap dan bertindak adil yang berarti tidak membedakan antara sekolah negeri dan swasta, jauh maupun dekat, dan status awal akreditasi

4. Menjaga kehormatan diri, rendah hati, dan lugas dalam berkata, bersikap dan bertindak.
5. Mematuhi aturan yang berlaku bagi asesor, dan bersedia menerima konsekuensi atas pelanggaran yang dilakukan
6. Menciptakan suasana kondusif dan tidak menekan dalam melakukan kegiatan visitasi
7. Menghindari kesepakatan atau bargaining dalam arti negative, dengan tidak menerima pemberian uang, barang, dan jasa di luar haknya sebagai asesor.

Terakhir, pihak sekolah harus memahami Tata Tertib Pelaksanaan Akreditasi. Berikut ini tatib pelaksanaan akreditasi yakni datang tepat waktu sesuai jadwal yang ditentukan, menunjukkan surat tugas yang sesuai dengan jenis dan tingkat sekolah yang dikunjungi, menyampaikan secara jelas mengenai tujuan, mekanisme, dan jadwal visitasi, dan berpakaian rapi dan sopan tidak menunjukkan level pangkat di dunia pendidikan.

Fahami Mekanisme Akreditasi

Alur mekanisme akreditasi sekolah ditunjukkan pada gambar berikut. Selengkapnya diberikan penjelasan secara rinci sebagai berikut:

1. Penyusunan alokasi jumlah dan alokasi sekolah yang akan diakreditasi
Disini BAP S/M berkoordinasi dengan Dinas Pendidikan menentukan jumlah sekolah termasuk program keahlian yang diakreditasi
2. Pengumuman secara terbuka kepada sekolah
BAP S/M secara terbuka mengumumkan sekolah yang telah siap untuk diakreditasi melalui beragam cara
3. Pengusulan sekolah yang akan diakreditasi
Dinas pendidikan menentukan program keahlian dan sekolah mana yang akan diakreditasi pada tahun berjalan.
4. Penyampaian perangkat akreditasi ke sekolah
BAP S/M menyampaikan perangkat akreditasi dengan melalui Dinas Pendidikan setempat, e-mail dan web site BAN S/M
5. Pengisian instrumen akreditasi dan instrumen pengeumpulan data dan informasi pendukung
Sekolah dan program keahlian dipersilahkan mengisi instrumen akreditasi dan melengkapinya dengan data pendukung, serta bukti fisik lainnya bila diperlukan saat nanti divisitasi.
6. Pengiriman isian instrumen akreditasi.
Sekolah mengirimkan berkas akreditasi kepada BAP S/M atau melalui UPA S/M dengan tembusan ke Dinas Pendidikan. Syarat yang harus dilampirkan adalah surat pernyataan kepala sekolah tentang keabsahan data, surat keputusan pendirian sekolah, daftar jumlah siswa pada semua tingkatan kelas, surat kepemilikan sarana prasarana, daftar pendidik dan tenaga kependidikan, keterangan pelaksanaan kurikulum yang berlaku, serta daftar siswa yang lulus pada tahun berjalan.
7. Melakukan evaluasi isian instrumen dan audit dokumen
BAP S/M bersama asesor melakukan evaluasi dokumen serta mengaudit dokumen yang diserahkan oleh sekolah. Evaluasi dimaksudkan untuk mengecek kesiapan

- sekolah untuk divisitasi. Nilai sekolah yang diprediksi terlalu rendah tidak akan divisitasi.
8. Penetapan kelayakan sekolah yang divisitasi.
BAP S/M menetapkan rapat pleno untuk memutuskan sekolah atau program keahlian mana yang layak divisitasi
 9. Penugasan tim asesor.
BAP S/M menugaskan asesor untuk melaksanakan visitasi ke sekolah atau program keahlian.
 10. Validasi hasil visitasi
Validasi diperlukan untuk memastikan kelengkapan laporan hasil visitasi, kesesuaian hasil akreditasi dengan, ketepatan menghitung nilai akhir akreditasi, kesesuaian kondisi obyektif sekolah secara umum dengan hasil visitasi, dan kesesuaian nilai akhir akreditasi dengan rekomendasi.
 11. Verifikasi dan penyusunan rekomendasi
Langkah yang ditempuh saat verifikasi dan penyusunan hasil rekomendasi meliputi mengecek dokumen rekapitulasi, menecek berita acara validasi, dan melakukan penilaian dan menyusun rekomendasi untuk setiap jenjang dan jenis serta lokasi sekolah,
 12. Penetapan hasil rekomendasi akreditasi
Penetapan hasil dilakukan melalui pleno penetapan yang dihadiri sekurang-kurangnya setengah dari anggota BAP S/M dan seorang anggota BAN S/M. Rapat pleno penetapan menetapkan hal berikut hasil dan perangkat akreditasi, rekomendasi tindak lanjut. Apabila sudah final, maka BAP S/M menerbitkan surat keputusan.
 13. Penerbitan sertifikat
Penerbitan sertifikat berlaku untuk 5 tahun, bagi sekolah yang kurang nilainya dapat melakukan re akreditasi setelah 2 tahun sejak penetapan, bagi sekolah yang akan melakukan reakreditasi karena habis diwajibkan mengusulkan 6 bulan sebelum penetapan.
 14. Pelaporan data dan hasil akreditasi
Hasil akreditasi dan rekomendasi tindak lanjut disampaikan ke berbagai pihak sesuai dengan tugas dan fungsinya masing-masing.
 15. Sosialisasi hasil akreditasi
Sosialisasi hasil akreditasi dapat dilakukan melalui media masa, baik radio maupun surat kabar, surat menyurat ke Dinas Pendidikan, dan termasuk ke sekolah yang bersangkutan.

Fahami Perangkat Akreditasi

Pemahaman sekolah terhadap perangkat akreditasi menjadi modal bagi yang sudah memahami, dan sekaligus kendala bagi yang belum tahu bagaimana cara mengisi perangkat tersebut.

Setiap buku perangkat akreditasi terdiri atas empat dokumen yang saling terkait dan merupakan satu kesatuan yang tidak terpisahkan, yakni: instrumen akreditasi, petunjuk teknis pengisian instrumen akreditasi, instrumen pengumpulan data dan informasi pendukung, dan teknik penskoran dan pemeringkatan hasil akreditasi. Instrumen akreditasi adalah perangkat alat ukur yang digunakan menilai kualitas

sekolah/program keahlian berdasar kriteria yang telah ditetapkan dan hasilnya dalam bentuk perangkat akreditasi. Sedang petunjuk teknis merupakan penjelasan tentang pembuktian jawaban atas instrumen, baik berupa dokumen, bukti fisik, atau fakta yang harus diperlihatkan oleh pihak sekolah. Sedangkan instrumen pengumpulan data dan informasi pendukung akreditasi merupakan instrumen yang berisi data dan informasi secara lengkap tentang sekolah/program keahlian, yang digunakan sebagai bahan pengisian instrumen akreditasi. Terakhir, teknik penskoran dan pemeringkatan merupakan petunjuk bagaimana mengolah skor hasil akreditasi dengan rumus dan kriteria yang telah ditetapkan.

Selain dalam paragraf di atas sekolah diwajibkan memiliki dan mampu menggunakan Aplikasi Penskoran dan Pemringkatan Hasil Akreditasi.

Jumlah pertanyaan yang harus diisi oleh SMK dan program keahlian yang diakreditasi adalah 185 butir, dengan satu pemahaman bersama bilamana membuka pertanyaan pada instrumen nomor 1, harus membuka petunjuk teknis nomor 1, dan instrumen pendukung nomor 1. Dengan makna pemberian jawaban pertanyaan pada instrumen dengan alat bantu petunjuk teknis dan instrumen pendukung, pada nomor yang sama.

Tiap butir instrumen memiliki tingkat kepentingan terhadap penyelenggaraan pembelajaran di kelas. Bilamana tingkat kepentingan isi butir terhadap penyelenggaraan pembelajaran ataupun persekolahan tinggi, maka pada nomor tersebut diberi bobot nilai tinggi yakni 4. Bilamana tingkat kepentingan isi butir terhadap penyelenggaraan pembelajaran ataupun persekolahan rendah maka diberi bobot butir 1.

Daftar Pustaka

- [1] Badan Akreditasi Nasional Sekolah/Madrasah 2014. *Pedoman Akreditasi*. Jakarta.
- [2] Badan Akreditasi Nasional Sekolah/Madrasah 2014. *Prosedur Operasional Standar Pelaksanaan Akreditasi Sekolah/Madrasah*. Jakarta.

Pembinaan Akreditasi SMK Jurusan Teknik Elektro Yang Berlatar Belakang Pondok Pesantren

Soeharto, Ed.D.

Program Pendidikan Teknik Elektro - Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Abstrak

Variabilitas SMK swasta yang menyelenggarakan pesantren bagi siswanya diragamkan karena latar belakang yayasan penyelenggara. Bagi pelaku pendidikan di lapangan sudah maklum, bahwa yayasan besar penyelenggara pendidikan dikenal sebagai Muhammadiyah, Nahdatul Ulama, Persis, Al Irsyadiah, dan sebagainya. Masing-masing yayasan memiliki karakteristik khas sendiri. Oleh karenanya pembinaan SMK baik oleh Dinas Pendidikan maupun Direktorat Pembinaan SMK, Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan, dan sebagainya perlu mempertimbangkan yayasan yang menjadi latar belakang berdirinya sekolah. Pembinaan harus mempertimbangkan ketokohan kebersamaan pada sekolah Muhammadiyah dan ketokohan tunggal pada sekolah berlatar belakang Ma'arif. Peletakan sekolah sejenis dengan status negeri sebaiknya dipertimbangkan masak-masak, agar sekolah-sekolah berbasis pondok pesantren dapat tumbuh dengan baik. Perguruan tinggi pelaku penelitian dan pengabdian masyarakat harus lebih jeli melihat variabilitas Sekolah Berbasis Pondok Pesantren karena ini semua aset untuk mencerdaskan anak bangsa. Perlu lebih didalami bagaimana pembinaan Sekolah Berbasis Pondok Pesantren bagi yayasan dan sekolah yang sudah mapan atau sedang tumbuh dengan kondisi serba kekurangan.

Pendahuluan

Akreditasi Sekolah dan Madrasah adalah proses penilaian secara komprehensif terhadap kelayakan satuan atau program pendidikan, yang hasilnya diwujudkan dalam bentuk sertifikat pengakuan dan peringkat kelayakan yang dikeluarkan oleh suatu lembaga yang mandiri dan profesional.

Penggunaan instrumen akreditasi yang komprehensif dikembangkan berdasarkan standar yang mengacu pada SNP. Hal ini didasarkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 yang memuat kriteria minimal tentang komponen pendidikan. Seperti dinyatakan pada pasal 1 ayat (1) bahwa SNP adalah kriteria minimal tentang sistem pendidikan di seluruh wilayah hukum Negara Kesatuan Republik Indonesia. Oleh karena itu, SNP harus dijadikan acuan guna memetakan secara utuh profil kualitas Sekolah/Madrasah.

SNP diharapkan menjadi pendorong dan dapat menciptakan suasana kondusif bagi pertumbuhan pendidikan dan memberikan arahan untuk evaluasi diri Sekolah/Madrasah yang berkelanjutan, serta menyediakan perangsang untuk terus berusaha mencapai mutu yang diharapkan.

Landasan Yuridis

Bahwa diantara tujuan didirikannya Negara Republik Indonesia adalah untuk mencerdaskan kehidupan bangsa [Alinea IV, Pembukaan UUD 45]. Setiap warga negara berhak mendapat pendidikan (Pasal 31 ayat 1 perubahan ke -4 UUD 1945). Setiap warga negara mempunyai hak yang sama untuk memperoleh pendidikan yang bermutu (Pasal 5 ayat 1 Undang-Undang 20/2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional) Untuk penjaminan dan pengendalian mutu pendidikan sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan dilakukan evaluasi, akreditasi, dan sertifikasi [PP No. 19/2005 psl 2 ayt 2]. Penjaminan mutu pendidikan ini bertujuan untuk melindungi masyarakat agar dapat memperoleh layanan dan hasil pendidikan sesuai dengan yang dijanjikan oleh penyelenggara pendidikan. Proses evaluasi terhadap seluruh aspek pendidikan harus diarahkan pada upaya untuk menjamin terselenggaranya layanan pendidikan bermutu dan memberdayakan mereka yang dievaluasi sehingga menghasilkan lulusan pendidikan sesuai standar yang ditetapkan. Standarisasi pendidikan memiliki makna sebagai upaya yang menyamakan arak pendidikan secara nasional yang memiliki keluasan dan keluwesan dalam implementasinya. SNP marus dijadikan acuan oleh pengelola pendidikan, dan di sisi lain menjadi pendorong tumbuhnya inisiatif dan kreativitas untuk mencapai standar minimal yang ditetapkan.

Penegasan tentang pentingnya akreditasi dapat dilihat pada Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan nasional (Sisdiknas), BAB XVI bagian Kedua Pasa 60, tentang Akreditasi ya berbunyi sebagai berikut :

- a. Akreditasi dilakukan untuk menentukan kelayakan program dan satuan pendidikan pada jalur pendidikan formal dan nonformal pada setiap jenjang dan jenis pendidikan.
- b. Akreditasi terhadap program dan satuan pendidikan dilakukan oleh lembaga mandiri yang berwenang sebagai bentuk akuntabilitas publik.
- c. Akreditasi dilakukan atas dasar kriteria yang bersifat terbuka.
- d. Ketentua mengenai akreditasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1), ayat (2) dan ayat (3) diatur lebih lanjut dengan Peraturan Pemerintah.

Pesantren di Jawa Tengah

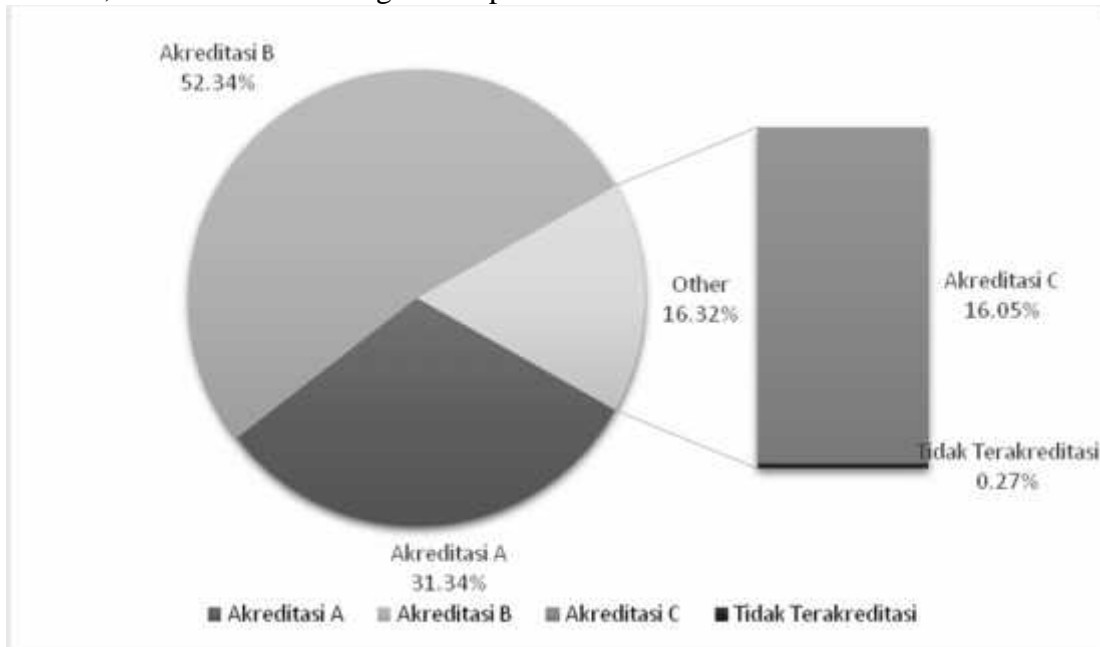
Sejak tahun 2008, Jawa Tengah telah ditetapkan sebagai Provinsi Vokasi, sehingga Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Tengah semakin gencar dalam peningkatan mutu SMK, untuk meningkatkan jumlah serapan lulusan SMK di dunia kerja. Paradigma masyarakat dalam melihat SMK pun mengalami peningkatan, hal ini dibuktikan dengan jumlah lulusan SMK yang mencapai 178 ribu siswa tiap tahunnya. Sampai saat ini prosentase jumlah SMK di Jawa Tengah sudah mencapai 63% (saat ini sejumlah 4.185 SMK). Namun peningkatan jumlah tersebut kurang dibarengi dengan peningkatan mutu sekolah. Salah satu indikator sebuah lembaga pendidikan dikatakan baik ditunjukkan dengan peringkat akreditasi dari lembaga pendidikan tersebut.

Selain itu, Jawa Tengah juga merupakan salah satu provinsi yang memiliki banyak Pondok Pesantren tersebar di berbagai wilayahnya. Bahkan beberapa daerah di Jawa Tengah seperti Kajen, Kendal, Lasem dan Magelang mendapat julukan sebagai Kota Santri. Banyaknya Pondok Pesantren tersebut tentunya membawa dampak positif untuk Jawa Tengah, diantaranya adalah munculnya sekolah-sekolah di lingkungan Pondok Pesantren dengan basis pendidikan yang agamis. Tetapi, antara Pondok Pesantren

dengan SMK seringkali tidak terjadi “Simbiosis Mutualisme”, tetapi justru saling menegasikan. Hal tersebut dikarenakan SMK menuduh Pondok Pesantren adalah lembaga yang terlalu mementingkan kecerdasan secara spiritual, sedangkan Pondok Pesantren menuduh SMK sebagai lembaga yang hanya mementingkan kecerdasan otak tanpa mempertimbangkan spiritual siswa.

Upaya pembinaan dan bimbingan teknis bagi SMK Jurusan Teknik Elektro di Jawa Tengah yang berafiliasi dengan pondok pesantren menjembatani agar kedua belah pihak melakukan kegiatan mengembangkan pendidikan kejuruan melalui SMK dengan penekanan pembinaan akhlak yang agamis.

Namun kendala yang kemudian muncul adalah peringkat akreditasi SMK di Jawa Tengah yang masih tergolong kurang baik. Berikut ini adalah ilustrasi data peringkat akreditasi SMK di Jawa Tengah, angka dipresentasikan dari total SMK sejumlah 4.185 sekolah, baik dari sekolah negeri maupun swasta.



Gambar 1. Data peringkat akreditasi SMK di provinsi Jawa Tengah (Sumber BAN S/M Tahun 2014 : data diolah)

Berdasarkan gambar 1 di atas, tampak bahwa di Jawa Tengah masih terdapat SMK yang berakreditasi C yaitu sebesar 16,05% atau sekitar 645 SMK, dan SMK yang tidak terakreditasi 0,27% dari total sekolah yang ada atau sekitar 11 sekolah. Banyaknya sekolah yang memiliki predikat akreditasi C maupun yang tidak terakreditasi akan mengalami berbagai kendala, di antaranya sulit mendapat hibah (grant), sulit mendapat mitra kerjasama, sulit membangun Mou dengan stake holder terkait, bahkan lulusannya sulit mendapatkan kuota untuk masuk ke perguruan tinggi dengan jalur undangan, bagi SMK lulusannya akan sulit bersaing dalam dunia kerja, dan lain sebagainya.

Dengan banyaknya konsekuensi yang harus diterima sekolah dengan peringkat akreditasi rendah (C atau Tidak Terakreditasi atau disingkat TT) seperti uraian diatas, maka sangat diperlukan adanya pembinaan maupun bimbingan teknis bagi sekolah agar mampu mengembangkan diri ke arah yang lebih prospektif sehingga peringkat akreditasinya dapat ditingkatkan.

Fokus dari kegiatan ini adalah pada pembinaan dan bimbingan teknis kepada SMK yang peringkat akreditasinya masih C dengan pertimbangan bahwa seiring dengan kebijakan pemerintah akan terus meningkatkan pertumbuhan SMK, bahkan ditargetkan perbandingan antara SMK:SMA sebesar 70:30; seperti yang diketahui bahwa SMK memiliki peran ganda, yaitu mempersiapkan lulusannya menjadi tenaga kerja tingkat menengah, dan juga memberikan bekal kemampuan jika lulusannya ingin melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya. Namun jika peringkat akreditasinya masih C dikhawatirkan angka ketidakpercayaan masyarakat terhadap sekolah tersebut juga rendah, karena peringkat akreditasi adalah salah satu bentuk sistem jaminan mutu suatu lembaga yang akuntabel.

Dari SMK berakreditasi C dan Tidak Terakreditasi yang tersebar di wilayah Jawa Tengah, 8 diantaranya adalah SMK yang berafiliasi dengan Pondok Pesantren, yaitu di daerah kabupaten Magelang ada SMK Nurul Iman Muntilan, SMK Ash Sholihah Muntilan, SMK Syubbanul Wathon Tegalrejo, dan SMK Ma'arif Tegalrejo. Sedangkan yang lain berasal dari Kabupaten Kendal, yaitu SMK Al Musyaffa' Kendal, SMK Darul Amanah Sukorejo, SMK Ma;arif NU 2 Rowosari Kendal, dan SMK NU 03 Kaliwungu Kendal. Gambar 2 berikut ini menunjukkan rerata perolehan skor komponen akreditasi dari ke-8 SMK tersebut :



Gambar 2. Rerata skor komponen akreditasi dari 8 SMK yang berafiliasi dengan Pondok Pesantren yang berakreditasi C di Jawa Tengah

Gambar 2 di atas menunjukkan bahwa komponen akreditasi yang skornya masih belum memenuhi skor minimum atau skornya 70 adalah standar pendidikn dan tenaga kependidikan, serta standar pengelolaan. Oleh sebab itu, komponen inilah yang akan dititikberatkan pembinaannya agar pada saat dilakukan akreditasi pada periode berikutnya lebih siap dan mendapatkan skor yang lebih baik.

Strategi Pembinaan SMK Berbasis Pondok Pesantren

Nomenklatur SMK swasta yang menyelenggarakan pesantren bagi siswanya diragamkan karena latar belakang yayasan penyelenggara. Bagi pelaku pendidikan di lapangan sudah maklum, bahwa yayasan besar penyelenggara pendidikan dikenal sebagai Muhammadiyah, Nahdatul Ulama, Persis, Al Irsyadiah, dan sebagainya.

Sekolah yang didukung yayasan Muhammadiyah, biasanya diberi nama Muhammadiyah atau Ahmad Dahlan di belakang jenis sekolah; misalkan SMK Muhammadiyah atau SMK Ahmad Dahlan. Terdapat sebagian kecil Sekolah Muhammadiyah dengan nama SMK Darul Amanah, dan SMK Budi Mulia.

Sedangkan sekolah yang didukung Nahdatul Ulama dikenal dengan nama Ma'arif, Nahdatul Ulama, atau nama lain yang bernafaskan Islam, seperti Subhanul Wathon, Nurul Iman, Musyafak, dan sebagainya.

Disamping itu terdapat sekolah Islam yang tidak mau menampakkan dirinya sebagai sekolah yang dilatar-belakangi ormas atau persyarikatan. Mereka bebas menerima segala siswa tanpa batas-batas organisasi masa.

Strategi pembinaan pada sekolah tersebut berlainan. Sekolah Muhammadiyah sesuai dengan latar belakang perjuangannya, maka peran yayasan sejajar dengan sekolah. Kadang-kadang keanggotaan yayasan berganti sebagai penyelenggara sekolah dan sebagainya. Ketokohan hampir-hampir tidak ditemui, karena mereka sejajar. Bilamana terjadi perbedaan antara yayasan dan sekolah biasanya masalahnya dibawa ke pengurus wilayah.

Sementara itu sekolah yang beryayasan dari keluarga besar Nahdatul Ulama, peran yayasan sangat ditentukan oleh tokoh kharismatik dalam bidang agama, bisa sesepuh, pak Kyai, bu Nyai, atau Ajengan. Ketokohan sangat dominan, karena para pimpinan kadang keturunan dari para pendahulu tokoh agama sekaligus pendiri pondok. Bilamana terjadi perbedaan antara yayasan dan sekolah biasanya masalahnya dibawa ke sesepuh.

Demikian juga kelahiran sekolah dan pondok pesantren juga berbeda-beda. Pondok pesantren besar seperti Tebu Ireng, Gontor, Darul Ulum lahir sudah sekian generasi, sehingga mereka terkenal sebagai lembaga pendidikan yang tangguh. Karena perkembangan zaman, dimana peserta pondok pesantren menghendaki pendidikan formal, maka lahirlah Pesantren plus Sekolah.

Sedangkan persyarikatan Muhammadiyah lebih maju dalam penyelenggaraan sekolah dan rumah sakit terlebih dahulu, sebagai ladang amalnya. Dengan demikian kelahiran sekolah biasanya lebih dulu daripada pesantren.

Catatan yang perlu dikemukakan sebagai upaya kedepan menghadapi SMK Berbasis Pondok Pesantren:

1. Pembinaan SMK baik oleh Dinas Pendidikan maupun Direktorat Pembinaan SMK, Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan, perlu mempertimbangkan yayasan yang menjadi latar belakang berdirinya sekolah. Pembinaan harus mempertimbangkan ketokohan kebersamaan pada sekolah Muhammadiyah dan ketokohan tunggal pada sekolah berlatar belakang Ma'arif. Pengalaman penulis ketika membina akreditasi 10 SMK berbasis Pondok dari Wilayah Tegalrejo Magelang dan Sukorejo Kendal diberi apresiasi karena melibatkan yayasan. Pembinaan yang tidak melibatkan yayasan, terasa kurang bermakna, karena pengadaan tenaga guru dan kependidikan, sarana prasarana, dan pengelolaan berada pada yayasan. Peletakan sekolah sejenis dengan status negeri sebaiknya dipertimbangkan masak-masak, agar sekolah-sekolah berbasis pondok pesantren dapat tumbuh dengan baik.

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

2. Perguruan tinggi pelaku penelitian dan pengabdian masyarakat harus lebih jeli melihat variabilitas Sekolah Berbasis Pondok Pesantren karena ini semua aset bangsa dan negara. Membandingkan antara jenis yayasan kurang bermakna, yang terpenting mengajak mereka mau dengan ukuran yang ada pada mereka sendiri akan jauh lebih relevan. Perlu lebih didalami bagaimana pembinaan Sekolah Berbasis Pondok Pesantren bagi yayasan dan sekolah yang mapan infrastrukturnya dan yayasan serta sekolah yang masih tumbuh dengan kondisi serba kekurangan.

Daftar Pustaka

- [1] Badan Akreditasi Nasional Sekolah/Madrasah (2014). **Pedoman Akreditasi**. Jakarta.
- [2] Jabrohim dkk Edt. (2010). **Membumikan Gerakan Ilmu dalam Muhammadiyah**. Yogyakarta.
- [3] **Suara Muhammadiyah: Meneguhkan dan Mencerahkan**. Yogyakarta.
- [4] Mohammad Sobary (2010). **NU dan Ke Indonesiaan**. Jakarta.
- [5] Zuhairi Misrawi. Edt. (2004). **Menggugat Tradisi: Pergulatan Pemikiran Anak Muda NU**. Jakarta.

Sistem Penilaian Hasil Belajar Pada Bidang Keahlian Teknik Elektro

Nur Kholis

Ari Sapto Nugroho

Program Pendidikan Teknik Elektro - Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

E-mail : nurkholisnkh@uny.ac.id

Abstract

The learning outcomes assessment system use for finding the progress of the teaching-learning process in schools. Objectively implementation of learning outcomes assessment will maintain the quality of assessment elements and can produce an accurate description of the student condition. The implementations of student learning outcomes assessment intended to measure and assess student performance based on several aspects of knowledge, skills, and attitudes. The assessment results are not only useful to see changes in behavior of students, but also as feedback for improving teaching and learning process.

As an example of the application of the learning outcomes assessment system is an assessment system in the expertise field of electrical engineering at SMKN 2 Depok. Overall of assessment system of learning outcomes is categorized quite well. The details are as follows: (1) the design of assessment aspect is categorized quite well (score of attainment quality of 2.63), (2) the instrument development aspect is categorized quite well (score of attainment quality of 3.10), (3) the implementation of assessment aspect is categorized quite well (score of attainment quality of 3.01), (4) the scoring and assessment aspect is categorized quite well (score of attainment quality of 2.83), (5) the utilization of assessment results aspect is categorized quite well (score of attainment quality of 3.25); on a scale of 4 respectively.

Those scores reflect the quality of learning outcomes assessment system at SMKN 2 Depok, particularly in expertise field of Electrical Engineering can generally be categorized quite well, thus still needs to be improved further in order to fit into good category.

Keywords: *system of learning outcomes assessment, productive subject matter, vocational secondary school*

Pendahuluan

Siswa merupakan individu yang memiliki potensi baik fisik maupun psikis yang menempatkan dirinya sebagai subyek dalam proses belajar mengajar. Sebagai subyek dalam proses belajar mengajar, siswa sebagai pihak yang aktif sehingga perlu diberikan kesempatan untuk mengembangkan potensi dirinya yang ditujukan pada diri sendiri maupun pada penyesuaian dalam lingkungan. Pengembangan tersebut bermuara pada terciptanya kemandirian pada diri siswa. Proses ini membutuhkan bimbingan dan

bantuan dari orang lain, dalam hal di lingkungan sekolah adalah guru dan *civitas academica* yang terdapat di sekolah dimana siswa belajar.

Proses belajar-mengajar di sekolah merupakan suatu proses pendidikan yang mengandung tiga unsur, yakni pengajaran (instruksional), pengalaman (proses belajar-mengajar) dan hasil belajar. Tujuan instruksional pada hakekatnya merupakan perubahan tingkah laku pada diri siswa. Oleh sebab itu, dalam setiap proses belajar mengajar perlu dilihat sejauhmana perubahan tingkah laku siswa setelah melalui proses belajar. Apabila tujuan-tujuan instruksional yang telah ditentukan tidak tercapai, maka perlu diambil tindakan perbaikan dalam pengajaran yang telah dilakukan.

Keberhasilan proses belajar-mengajar di kelas dapat diketahui dengan menerapkan sistem penilaian hasil belajar. Sistem ini dapat digunakan untuk mengetahui apakah tujuan instruksional yang telah ditentukan dapat dicapai oleh para siswa. Di samping itu, dengan sistem penilaian hasil belajar yang baik akan dapat memberikan gambaran tentang penguasaan kompetensi –kemampuan individual untuk mengerjakan suatu tugas yang dilandasi oleh ilmu pengetahuan, keterampilan dan sikap, sesuai unjuk kerja yang dipersyaratkan oleh sekolah– yang telah ditentukan.

Sistem penilaian berfungsi untuk mengetahui kemajuan proses belajar-mengajar di sekolah. Pelaksanaan sistem penilaian yang objektif akan menjaga kualitas unsur-unsur penilaian dan dapat menghasilkan gambaran yang akurat tentang kondisi siswa. Pelaksanaan penilaian hasil belajar siswa diarahkan untuk mengukur dan menilai performansi siswa berdasarkan beberapa aspek pengetahuan, keterampilan, maupun sikap. Hasil penilaian tidak hanya bermanfaat untuk melihat perubahan tingkah laku siswa, tetapi juga sebagai umpan balik bagi upaya memperbaiki proses belajar-mengajar.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 19 tahun 2005 tentang penilaian hasil belajar oleh pendidik, maka seorang pendidik harus melaksanakan penilaian hasil belajar terhadap siswa secara berkesinambungan. Kegiatan ini bertujuan untuk memantau proses, kemajuan, dan perbaikan hasil dalam bentuk tugas harian, ujian tengah semester, ujian akhir semester. Penilaian sebagaimana dimaksud di atas digunakan untuk (a) menilai pencapaian kompetensi peserta didik; (b) bahan penyusunan laporan kemajuan hasil belajar; (c) memperbaiki proses belajar-mengajar. Berdasarkan peraturan tersebut, penilaian pada hakikatnya bertujuan untuk menilai pencapaian kompetensi siswa apakah telah menguasai tujuan instruksional atau belum. Oleh karena itu, dalam tulisan ini akan diuraikan tentang sistem penilaian hasil belajar pada Mata Diklat Produktif Bidang Keahlian Teknik Elektro dan akan dilengkapi dengan hasil studi kasus di SMK Negeri 2 Depok pada Bidang Keahlian Teknik Elektro.

Sistem Penilaian Hasil Belajar

Guru yang berhasil adalah guru yang dapat menyampaikan materi dengan baik sehingga siswa dapat menyerap materi yang disampaikan. Keberhasilan itu dapat diukur melalui penilaian hasil belajar. Pengukuran dan penilaian hasil belajar mempunyai hubungan yang sangat erat, keduanya tidak dapat dipisahkan dalam proses belajar mengajar. Penilaian tidak dapat dilakukan tanpa mengadakan pengukuran terlebih dahulu.

Menurut Sutomo [17], pengukuran adalah suatu tindakan atau langkah untuk menentukan jumlah atau kuantitas dari suatu objek. Senada dengan pendapat tersebut, Suke Silverius [14], menyatakan bahwa pengukuran adalah suatu proses pemberian angka pada sesuatu atau seseorang berdasarkan aturan-aturan tertentu. Sedangkan

menurut Ign. Masidjo [3], pengukuran adalah suatu kegiatan menentukan kuantitas sifat suatu objek melalui aturan-aturan tertentu sehingga kuantitas yang diperoleh benar-benar mewakili sifat dari suatu objek yang dimaksud. Pengukuran adalah kegiatan untuk mendapatkan informasi atau data secara kuantitatif [18]. Hasil pengukuran masih berupa angka-angka (skor mentah) perlu dikonversi menjadi nilai baku, yang selanjutnya dipakai untuk membuat penilaian.

Berdasarkan pengertian-pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa pengukuran merupakan suatu proses untuk mendapatkan suatu skor dalam bentuk angka-angka dari setiap objek yang diukur, melalui suatu alat dan aturan yang jelas.

Selanjutnya, menurut Nana Sudjana [5], dinyatakan bahwa penilaian hasil belajar adalah proses pemberian nilai terhadap hasil-hasil belajar yang dicapai siswa dengan kriteria tertentu. Selanjutnya, menurut Sutomo [17], penilaian adalah suatu tindakan atau langkah untuk menentukan mutu atau kualitas dari suatu objek. Kualitas yang diperoleh dari suatu kegiatan penilaian ini disebut juga nilai. Sedangkan menurut Sunaryo [16], penilaian merupakan suatu bentuk kegiatan untuk mengetahui apakah suatu program telah berhasil dan efisien [18]. Didalamnya terdapat pembentukan dan pengalihan pengetahuan, keterampilan ataupun sikap dan nilai dari komunikator kepada komunikan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Dari uraian tersebut di atas, dapat ditarik pengertian bahwa penilaian merupakan suatu pemberian nilai dari hasil pengukuran untuk mengetahui kemampuan siswa dalam proses belajar-mengajar. Penilaian mempunyai peranan yang sangat penting dalam menentukan tingkat keberhasilan suatu proses belajar mengajar.

Pengertian sistem penilaian hasil belajar, menurut Nana Sudjana [5], dinyatakan bahwa sistem penilaian ialah cara yang digunakan untuk menentukan derajat keberhasilan dari hasil penilaian sehingga kedudukan siswa dapat diketahui, apakah telah menguasai tujuan instruksional atau belum. Menurut Sri Wardhani [8], sistem penilaian adalah uraian keterangan yang teratur sebagai penjelasan tentang prosedur dan cara menilai pencapaian kompetensi oleh siswa.

Dengan demikian, sistem penilaian hasil belajar dapat diartikan sebagai suatu cara yang digunakan oleh seorang guru untuk mengetahui sejauh mana pencapaian kompetensi oleh siswa terhadap tujuan instruksional yang telah ditetapkan. Untuk mengetahui berhasil atau tidaknya proses belajar-mengajar maka dilakukan suatu pengukuran yang kemudian dinilai dengan menggunakan acuan yang berlaku. Rangkaian penilaian hasil belajar dapat dilakukan dengan membuat rancangan penilaian, pengembangan tes hasil belajar, pelaksanaan penskoran & penilaian, maupun pemanfaatan hasil penilaian.

Perancangan Penilaian

Sebagaimana dinyatakan di atas, langkah pertama yang dilakukan dalam penilaian hasil belajar adalah membuat rancangan penilaian, yang isinya antara lain menentukan tujuan penilaian, acuan penilaian, alat penilaian dan jenis penilaian. Menurut Nana Sudjana [5] dan Sutomo [17], penilaian hasil belajar bertujuan untuk menilai hasil belajar siswa, alat pendorong dalam meningkatkan kemampuan siswa, mengetahui keberhasilan proses pengajaran, menentukan tindak lanjut hasil penilaian, mengetahui mutu pendidikan pada sekolah, sebagai umpan balik dalam perbaikan program pembelajaran pada sekolah serta untuk menentukan strategi pembelajaran yang lebih baik.

**PROCEEDING
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014**

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

Setelah tujuan penilaian ditetapkan kemudian menentukan acuan penilaian yang akan digunakan. Dalam hal ini terdapat dua pilihan yaitu acuan norma dan acuan kriteria (patokan). Penilaian acuan norma adalah penilaian yang membandingkan hasil belajar siswa terhadap siswa lain dalam kelompoknya. Penilaian ini berorientasi pada prestasi yang dicapai oleh siswa dalam kelompoknya baru dapat ditetapkan setelah suatu pengukuran dilaksanakan. Sedangkan, penilaian acuan patokan adalah penilaian yang didasarkan pada tujuan instruksional yang harus dikuasai oleh siswa. Acuan ini membandingkan keberhasilan siswa dengan tujuan instruksional yang harus dicapai, bukan dengan rata-rata kelas. Keberhasilan siswa ditentukan berdasar kriterianya, yaitu berkisar antara 75%-80% [3, 5].

Selanjutnya, guru harus menentukan alat penilaian yang akan digunakan. Alat penilaian hasil belajar dibedakan menjadi dua, yaitu tes dan non tes. Penilaian non-tes biasanya digunakan untuk mengukur kepribadian anak secara menyeluruh dan sikap-sikap sosial anak, yang meliputi kebiasaan, tingkah laku, dan keterampilan. Alat penilaian non tes meliputi: pedoman wawancara, lembaran pengamatan. Tes sebagai alat penilaian adalah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada siswa untuk mendapat jawaban dari siswa dalam bentuk lisan (tes lisan), dalam bentuk tulisan (tes tertulis), atau dalam bentuk perbuatan (tes praktek). Ada dua jenis tes yaitu tes uraian dan tes objektif. Tes uraian terdiri atas uraian bebas, uraian terbatas dan uraian terstruktur. Sedangkan tes objektif terdiri atas bentuk pilihan benar salah, pilihan berganda, menjodohkan dan isian pendek atau melengkapi. Untuk pengukuran hasil belajar siswa yang mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotor menggunakan alat penilaian berupa tes [17, 5].

Guru juga harus mempertimbangkan jenis penilaian yang akan dilakukan. Apabila dilihat dari fungsinya maka jenis penilaian ada lima (5) macam, yaitu penilaian formatif, penilaian sumatif, penilaian diagnostik, penilaian selektif, dan penilaian penempatan. Pertama, penilaian formatif, Nana Sudjana [5] menyatakan bahwa penilaian formatif adalah penilaian yang dilaksanakan pada akhir program belajar-mengajar untuk melihat tingkat keberhasilan proses belajar-mengajar itu sendiri. Sedangkan menurut Sunaryo [16] penilaian formatif adalah penilaian yang dilakukan selama proses belajar-mengajar berlangsung, sehingga dapat memberikan informasi yang berupa umpan balik bagi guru maupun bagi siswa. Penilaian ini berguna memantau kemajuan siswa untuk memberikan umpan balik dalam proses belajar mengajar.

Kedua, penilaian sumatif, pengertiannya adalah penilaian untuk menentukan keberhasilan belajar, yang hasilnya sebagai bahan untuk mengisi rapor dan kenaikan kelas. Pengertian lain tentang penilaian sumatif adalah penilaian yang dilaksanakan pada akhir unit program, yaitu akhir semester. Tujuannya adalah untuk melihat hasil yang dicapai oleh para siswa, yaitu untuk memberikan nilai yang menjadi dasar kelulusan dan menyatakan telah menyelesaikan pelajaran dengan baik [17, 5].

Ketiga, penilaian diagnostik dapat digunakan untuk mengungkapkan kesulitan-kesulitan subjek didik. Prosesnya dapat dilakukan pada permulaan proses belajar-mengajar, selama proses belajar-mengajar berlangsung ataupun pada akhir proses belajar-mengajar [16]. Menurut Nana Sudjana [5], penilaian diagnostik adalah penilaian yang bertujuan untuk melihat kelemahan-kelemahan siswa serta faktor penyebabnya. Penilaian ini dilaksanakan untuk keperluan bimbingan belajar, kesulitan belajar dan menemukan kasus-kasus.

Kelima, penilaian selektif adalah penilaian yang bertujuan untuk keperluan seleksi, misal ujian saringan masuk ke lembaga tertentu [5]. Sedangkan menurut Sunaryo [16], menyatakan bahwa penilaian selektif dapat dipakai untuk menyeleksi masukan guna disesuaikan dengan ruangan, tempat duduk atau fasilitas lain yang tersedia. Jadi intinya, penilaian ini adalah penilaian yang menyeleksi peserta didik untuk disaring sesuai kebutuhan yang diperlukan.

Kelima, penilaian penempatan, Nana Sudjana [5] menyatakan bahwa penilaian penempatan adalah penilaian yang ditujukan untuk mengetahui keterampilan prasyarat yang diperlukan bagi suatu program belajar dan penguasaan belajar seperti yang diprogramkan sebelum memulai kegiatan belajar untuk program itu. Menurut [17], menyatakan bahwa penilaian ini untuk menempatkan siswa sesuai dengan bakat, minat dan ciri-ciri yang lainnya.

Pengembangan Tes Hasil Belajar

Ada tujuh langkah yang harus ditempuh dalam mengembangkan tes hasil belajar [18], yaitu: (1) penentuan tujuan tes, (2) menyusun kisi-kisi, (3) penulisan soal, (4) penelaahan soal (review dan revisi soal), (5) melakukan ujicoba soal, (6) perakitan soal, dan (7) penyajian tes. Pengembangan tes hasil belajar diawali dengan penentuan tujuan tes. Menurut Suke Silverius [14], tujuan tes adalah untuk mendapatkan informasi tentang seberapa jauh siswa telah menyerap isi bahan pengajaran yang disajikan oleh guru dalam kegiatan belajar mengajar. Kemudian disusunlah kisi-kisi tes yang akan dilakukan. Kisi-kisi tes sering disebut juga *test blue print* adalah suatu format yang dapat berupa matriks yang memuat informasi yang dijadikan pedoman untuk menulis soal dan merakit soal menjadi tes [18].

Langkah ketiga adalah penulisan butir soal. Ada enam kriteria dalam menulis soal yang baik yaitu: (1) penguasaan akan mata pengetahuan yang dites, (2) kesadaran akan tata nilai yang mendasari pendidikan, (3) pemahaman akan karakteristik individu yang dites, (4) kemampuan membahasakan gagasan, (5) penguasaan akan teknik penulisan soal, dan (6) kesadaran akan kekuatan dan kelemahan dalam menulis soal [15]. Setelah soal-soal selesai ditulis, maka soal tersebut harus diuji kualitasnya secara teoretis. Pengujian ini secara teknis disebut penelaahan soal. Menurut Sumadi Suryabrata [15], penelaahan soal adalah evaluasi terhadap soal-soal yang telah ditulis berdasarkan pendapat profesional (*profesional judgement*). Tujuan kegiatan penelaahan soal adalah untuk meneliti dan mengkaji setiap butir soal agar diperoleh soal yang berkualitas baik sebelum dirakit menjadi suatu perangkat tes. Ada tiga keahlian yang diperlukan dalam penelaahan soal, yaitu 1) keahlian dalam bidang studi yang diuji, 2) keahlian dalam bidang pengukuran, 3) keahlian dalam bidang pembahasan [14].

Selanjutnya dilakukan ujicoba soal, langkah ini merupakan upaya untuk mendapatkan informasi empirik sejauh mana soal dapat mengukur apa yang hendak diukur. Informasi tersebut umumnya mengenai semua hal yang dapat mempengaruhi validitas soal seperti keterbacaan soal, tingkat kesukaran soal, pola jawaban, daya beda dan sebagainya. Tujuan ujicoba tes adalah 1) untuk mengidentifikasi soal-soal yang lemah atau cacat, 2) untuk mengidentifikasi taraf kesukaran soal, 3) untuk mengidentifikasi daya pembeda soal, 4) untuk menentukan banyaknya soal unruk masing-masing bagian tes dan keseluruhan tes bentuk akhir, 5) untuk menentukan alokasi waktu yang paling layak, 6) untuk menemukan kelemahan-kelemahan dalam

PROCEEDING
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

petunjuk bagi pengambil tes dan pengawas, 7) untuk menemukan saling hubungan antar soal.

Setelah dilakukan ujicoba, maka perlu adanya butir-butir soal yang siap dirakit menjadi tes. Ada beberapa kaidah perakitan tes yaitu: 1) pengurutan nomor soal hendaknya sesuai dengan nomor urut yang terdapat dalam kisi-kisi, 2) setiap soal tidak boleh memberi petunjuk ke arah jawaban terhadap soal lain, 3) penyebaran kunci jawaban harus acak dalam satu perangkat tes, 4) jumlah tiap pilihan jawaban yang merupakan kunci dalam satu perangkat tes dapat dibuat rumus, 5) apabila dapat diperoleh butir-butir soal dari beberapa penulis soal, maka soal-soal yang dirakit hendaknya dari beberapa penulis soal [14]. Setelah kompilasi soal-soal ke dalam tes bentuk akhir, kegiatan pengembangan tes telah menghasilkan suatu tes yang secara teori baik dan secara empiris juga baik, dilakukan penyajian tes. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penyajian tes adalah waktu penyajian, petunjuk yang jelas mengenai cara menjawab tes, ruang dan tempat siswa [18].

Pelaksanaan Penskoran Dan Penilaian

Tujuan penilaian yang paling utama adalah untuk memotivasi siswa dan guru agar melakukan proses belajar-mengajar yang lebih baik dan muaranya meningkatkan kualitas pendidikan. Penilaian hasil belajar, Standar penilaian ada 3 yaitu: 1) penilaian hasil belajar oleh pendidik, 2) penilaian hasil belajar oleh satuan pendidikan dan 3) penilaian hasil belajar oleh pemerintah. Bentuk penilaian hasil belajar oleh pendidik adalah: 1) ulangan harian, 2) ulangan tengah semester, 3) ulangan akhir semester dan 4) ulangan kenaikan kelas. Jenis tagihan antara lain: tugas individu dan tugas kelompok. Sedangkan bentuk tes yang dilaksanakan di SMK terutama pada mata diklat produktif berupa tes tertulis, tes lisan dan tes praktik [6].

Faktor utama yang perlu dipertimbangkan dalam pelaksanaan ujian di kelas ialah penciptaan situasi dan kondisi bagi siswa agar dapat menunjukkan kemampuannya dalam mengerjakan soal-soal ujian. Situasi dan kondisi yang kurang baik akan mempengaruhi kemampuan siswa dalam mengerjakan soal-soal ujian, maka pengukuran kemampuan siswa menjadi tidak optimal.

Hasil tes pada umumnya masih berupa skor mentah (*raw score*). Agar skor tersebut mempunyai arti maka dilakukan perubahan angka ke dalam angka terolah tertentu seperti skor konversi yaitu angka 0-10 atau 0-100. Suke Silverius [14], menyatakan bahwa skor mentah adalah angka yang menunjukkan berapa soal yang dijawab benar oleh siswa. Setelah memeriksa hasil tes dan menghitung jumlah jawaban yang benar untuk menentukan skornya, maka langkah berikutnya menetapkan nilai untuk pencapaian belajar siswa. Menurut Syaifudin Azwar [7], pemberian nilai merupakan proses penerjemahan skor hasil tes yang telah dikonversikan ke dalam klasifikasi penilaian menurut norma atau kriteria yang relevan.

Penentuan kemampuan seorang siswa sejauh mungkin mempertimbangkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang mencerminkan kompetensi siswa. Penilaian hasil belajar menggunakan berbagai pendekatan secara komplementatif yang mencakup berbagai unsur hasil belajar sehingga mampu memberikan umpan balik dan "potret" penguasaan kepada siswa secara tepat, sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa [5].

Pemanfaatan Hasil Penilaian

Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas hasil pendidikan dapat dilakukan melalui pemanfaatan data hasil penilaian. Hasil penilaian, baik melalui tes maupun bukan tes, besar sekali manfaatnya bila dikaji dan digunakan untuk upaya perbaikan proses belajar-mengajar. Kajian hasil penilaian formatif dan sumatif dapat memberikan gambaran tentang hasil belajar yang dicapai siswa setelah menempuh proses belajar-mengajar. Bagi guru pemanfaatan hasil penilaian dapat digunakan sebagai dasar untuk pelaksanaan remedial dan pengayaan [14]. Selanjutnya, sekolah juga dapat mengambil manfaat dari hasil penilaian yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut: (1) untuk mengetahui keberhasilan siswa yang dinyatakan sebagai nilai rapor; (2) untuk mengetahui keberhasilan siswa dan sekaligus dapat menentukan kenaikan kelas dan kelulusan; (3) untuk melihat kemajuan dan kemunduran yang dicapai para siswa dari tahun ke tahun.

Penilaian Hasil Belajar Bidang Keahlian Teknik Elektro

Implementasi PP Nomor 20 tahun 2007 tentang Standar Pendidikan Nasional [6] membawa implikasi terhadap sistem penilaian, termasuk model dan teknik penilaian. Penilaian hasil belajar dilakukan oleh pendidik, satuan pendidikan dan pemerintah. Penilaian hasil belajar yang dilakukan oleh pendidik dan satuan pendidikan termasuk penilaian internal (*internal assessment*), sedangkan yang diselenggarakan pemerintah termasuk penilaian eksternal (*external assessment*). Penilaian internal adalah penilaian yang direncanakan dan dilakukan oleh guru pada proses pembelajaran berlangsung dalam rangka penjaminan mutu. Penilaian eksternal merupakan penilaian yang dilakukan oleh pemerintah sebagai pengendali mutu, seperti ujian nasional.

Penilaian kelas merupakan penilaian internal terhadap proses dan hasil belajar peserta didik yang dilakukan oleh guru di kelas atas nama sekolah untuk menilai kompetensi peserta didik pada tingkat tertentu pada saat dan akhir pembelajaran. Model dan teknik penilaian kelas dapat mengetahui perkembangan dan ketercapaian berbagai kompetensi peserta didik. Oleh karena itu, model penilaian kelas ini diperuntukkan khususnya bagi pelaksanaan penilaian hasil belajar oleh pendidik dan satuan pendidikan.

Beragam cara penilaian dapat dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang kemajuan belajar peserta didik, baik yang berhubungan dengan proses belajar maupun hasil belajar, sesuai dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai. Penilaian kompetensi dasar dilakukan berdasarkan indikator-indikator pencapaian kompetensi yang memuat satu ranah atau lebih. Berdasarkan indikator-indikator tersebut dapat ditentukan cara penilaian yang sesuai, yaitu tes tertulis, observasi, tes praktik, dan penugasan perseorangan atau kelompok. Untuk itu, ada tujuh teknik yang dapat digunakan, yaitu penilaian unjuk kerja, penilaian sikap, penilaian tertulis, penilaian proyek, penilaian produk, penggunaan portofolio, dan penilaian diri.

Bentuk penilaian hasil belajar yang dilaksanakan oleh pendidik: 1) ulangan harian, 2) ulangan tengah semester, 3) ulangan akhir semester dan 4) ulangan kenaikan kelas. Jenis tagihan antara lain: tugas individu dan tugas kelompok. Sedangkan Penilaian yang digunakan untuk program kejuruan adalah penilaian tertulis, penilaian unjuk kerja, penilaian sikap dan penilaian produk.

Sistem Penilaian Hasil Belajar Smkn 2 Depok

Data aspek pertama yaitu komponen rancangan penilaian didapatkan dari angket dengan responden guru di bidang Teknik Elektro SMK N 2 Depok pada mata diklat produktif. Instrumen penelitian ini pada rancangan penilaian terdapat 5 indikator yang diukur, yaitu: (1) perencanaan tujuan penilaian, (2) acuan penilaian, (3) aspek yang dinilai, (4) jenis penilaian, dan (5) alat penilaian. Dari ke 5 indikator tersebut, informasinya dijangkau dengan menggunakan 14 butir pertanyaan, diperoleh informasi bahwa pada aspek rancangan penilaian yang dilaksanakan oleh guru termasuk kategori cukup baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai pencapaian kualitas 2,63.

Selanjutnya aspek kedua adalah pengembangan instrumen yang meliputi 5 indikator, yaitu (1) menyusun kisi-kisi tes, (2) menelaah soal tes, (3) ujicoba soal tes, (4) perakitan soal tes, dan (5) penyajian soal tes. Data pada pengembangan instrumen ini diperoleh dengan menggunakan 5 butir pertanyaan, hasilnya adalah pada aspek pengembangan instrumen yang dilaksanakan oleh guru dalam sistem penilaian hasil belajar siswa termasuk kategori cukup baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai pencapaian kualitas 3,10.

Aspek ketiga adalah pelaksanaan penilaian meliputi 3 indikator, yaitu : 1) pelaksanaan tes; 2) tes yang digunakan; 3) pemanfaatan waktu. Pelaksanaan penilaian ini dijangkau dengan menggunakan 10 butir pertanyaan. Hasil analisis data diperoleh bahwa pada aspek pelaksanaan penilaian oleh guru termasuk dalam kategori cukup baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai pencapaian kualitas 3,01.

Aspek keempat adalah penskoran dan penilaian meliputi 2 indikator, yaitu : 1) penskoran hasil tes; dan 2) pemberian nilai. Pada aspek ini dijangkau dengan menggunakan 4 butir pertanyaan, diperoleh informasi bahwa guru dalam penskoran dan penilaian hasil belajar siswa termasuk kategori cukup baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai pencapaian kualitas 2,83.

Pada pemanfaatan hasil penilaian meliputi 2 indikator, yaitu : 1) remedial; dan 2) pengayaan. Aspek ini dijangkau dengan menggunakan 2 butir pertanyaan. Berdasarkan hasil penjangkauan data diperoleh informasi bahwa pada aspek pemanfaatan hasil penilaian yang dilaksanakan oleh guru termasuk kategori cukup baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai pencapaian kualitas 3,25.

Secara keseluruhan sistem penilaian hasil belajar bidang Teknik Elektro di SMK N 2 Depok ditinjau dari rancangan penilaian, pengembangan instrumen, pelaksanaan penilaian, penskoran & penilaian, pemanfaatan hasil penilaian secara keseluruhan termasuk kategori cukup baik. Pencapaian kualitas masing-masing variabel yaitu rancangan penilaian 2,63; pengembangan instrumen 3,10; pelaksanaan penilaian 3,01; penskoran dan penilaian 2,83; dan pemanfaatan hasil penilaian 3,25 dengan skor maksimum adalah 4.

Penutup

Sistem Penilaian Hasil Belajar Diartikan Sebagai Suatu Cara Yang Digunakan Oleh Seorang Guru Untuk Mengetahui Sejauhmana Pencapaian Kompetensi Oleh Siswa Terhadap Tujuan Instruksional Yang Telah Ditetapkan. Untuk Mengetahui Berhasil Atau Tidaknya Proses Belajar-Mengajar Maka Dilakukan Suatu Pengukuran Yang Kemudian Dinilai Dengan Menggunakan Acuan Yang Berlaku. Rangkaian Penilaian Hasil Belajar Dapat Dilakukan Dengan Membuat Rancangan Penilaian, Pengembangan

Tes Hasil Belajar, Pelaksanaan Penskoran & Penilaian, Maupun Pemanfaatan Hasil Penilaian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ari Sapto Nugroho. 2009. *Sistem Penilaian Hasil Belajar Pada Mata Diklat Produktif Bidang Keahlian Teknik Elektro Di Smk Negeri 2 Depok*. (Skripsi). Yogyakarta: FT UNY
- [2] Burhan Bungin. (2003). *Metode Analisis Penelitian Kualitatif*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- [3] Ign. Masidjo. 1995. *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar Siswa di Sekolah*. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- [4] Nana Sudjana & Ibrahim. 1989. *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Bandung. Penerbit Sinar Baru.
- [5] Nana Sudjana. 2002. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Edisi cetakan kedelapan. Bandung: Penerbit PT. Remaja Rosdakarya.
- [6] Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2007.
- [7] Saifuddin Azwar. 1998. *Metode penelitian*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Pelajar.
- [8] Sri Wardhani. 2004. *Penilaian Pembelajaran Matematika Berbasis Kompetensi*. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- [9] Sudarman Danim. 2002. *Menjadi Peneliti Kualitatif*. Cetakan Pertama. Bandung: Penerbit CV Pustaka Setia.
- [10] Sugiyono 2005. *Statistika untuk Penelitian*. Cetakan kedelapan. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- [11] Suhandi 2007. *Efektivitas Pembelajaran Praktik di SMK N 1 Wonosari*. (Skripsi)
- [12] Suharsimi Arikunto. 1998. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Edisi revisi keempat. Jakarta: FIP IKIP, Penerbit Rineka Cipta.
- [13] Suharsimi Arikunto. (2003). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta. FIP IKIP.
- [14] Suke Silverius. 1991. *Evaluasi Hasil Belajar dan Umpan Balik*. Jakarta: Penerbit PT. Grasindo.
- [15] Sumadi Suryabrata. 1987. *Pengembangan Tes Hasil Belajar*. Jakarta: Penerbit PT. Raja Grafindo Persada.
- [16] Sunaryo 1983. *Evaluasi hasil belajar*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Dikti P2LPTK.
- [17] Sutomo. 1985. *Teknik Penilaian Pendidikan*. Surabaya: Penerbit PT. Bina Ilmu.
- [18] Tim Puslitbang Sisjian 1997. *Pengelola Pengujian bagi Guru Mata Pelajaran*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Pendamen DPMU.

Pengembangan Sistem Informasi Nilai Kuliah untuk Meningkatkan Pelayanan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Terhadap Mahasiswa

Deny Budi Hertanto¹⁾, Ariadie Chandra Nugraha²⁾

^{1,2)}Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

¹⁾denybudi@yahoo.com, ²⁾ ariadie@gmail.com

Abstrak

Pembuatan sistem ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi yang melakukan pencatatan nilai akhir, baik nilai perkuliahan maupun Ujian Proyek Akhir/TA/TAS.

Sistem ini dibuat berdasarkan metode rancang bangun software, dimana tahap awal yang dilakukan adalah analisis, yang terdiri dari analisis kebutuhan pemakai, analisis kerja dan analisis teknologi. Tahap selanjutnya adalah perancangan atau desain yang meliputi desain blok diagram, desain antarmuka dan desain diagram alir program (flowchart). Setelah itu dilakukan tahap menterjemahkan modul-modul hasil desain dengan menggunakan bahasa pemrograman ke dalam bentuk aplikasi atau biasa disebut coding/implementation. Tahap terakhir adalah pengujian sistem dengan menggunakan sistem pengujian Black Box Testing.

Setelah dilakukan pengujian dengan metode blackbox testing dan uji performance, sistem informasi manajemen dapat bekerja dengan baik, hal ini ditunjukkan oleh kemampuan program aplikasi dalam menampilkan data sesuai dengan rancangan database yang ada. Item-item program aplikasi yang diuji berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan. Uji performance dengan jumlah 360 data, sistem ini dapat menampilkan laporan keseluruhan dengan format pdf dalam waktu rata-rata 0,711 detik dengan ketepatan data 100%.

Kata Kunci : Sistem Informasi, nilai

Pendahuluan

Saat ini, UNY telah memiliki sistem informasi akademik yang cukup memadai. Hampir keseluruhan proses akademik dapat ditangani oleh siacad. Proses KRS sampai dengan nilai akhir mata kuliah juga dapat dicatat dengan baik. Meski demikian, masih ada beberapa kekurangan yang tidak dapat dilakukan siacad.

Salah satunya adalah mengenai nilai mahasiswa setiap akhir semesternya. Siacad UNY belum dapat menghitung prosentase sebaran nilai yang dikeluarkan seorang dosen pada mata kuliah tertentu. Pencarian nilai seorang mahasiswa juga harus selalu menggunakan kata kunci berupa NIM. Nilai dari beberapa mahasiswa pada matan kuliah tertentu tidak dapat ditampilkan sekaligus dalam sebuah daftar nilai. Selain itu, siacad UNY juga tidak dapat mengontrol apabila terdapat perbedaan data nilai masukan dengan data asli yang dikeluarkan seorang dosen.

Untuk mengatasi hal tersebut di atas, peneliti mencoba untuk mengembangkan suatu aplikasi yang dapat menginput nilai masukan dari dosen, kemudian input tersebut diolah untuk dapat disajikan sesuai keperluan pengguna. Diharapkan, aplikasi ini dapat diterapkan di level jurusan, sehingga bagian pengajaran dapat mengarsip data nilai.

Untuk mempercepat proses, perlu dilakukan perubahan dalam melakukan rekap nilai. Oleh karena itu, penulis mencoba untuk mengembangkan sistem informasi nilai. Pada dasarnya, basis data nilai tidak berbeda dengan yang dimiliki siakad. Kelebihannya adalah bahwa SIM Nilai mampu menyajikan data dalam beberapa kriteria tertentu, misalnya prosentase nilai huruf per dosen per mata kuliah, daftar nilai beberapa/banyak mahasiswa per matakuliah, pencarian nilai seorang mahasiswa berdasarkan nama, dan lain sebagainya.

Kajian Pustaka SIM

Pada dasarnya orang dapat membahas sistem informasi manajemen tanpa komputer, tetapi kemampuan komputer membuat sistem informasi manajemen terwujud. Persoalannya bukan dipakai atau tidaknya komputer dalam sebuah sistem informasi manajemen, tetapi seberapa jauh berbagai proses akan dikomputerisasikan. Gagasan suatu sistem informasi atau keputusan berdasarkan komputer tidak berarti otomatisasi total. Konsep sistem manusia/mesin menyiratkan bahwa sebagian tugas sebaiknya dikerjakan oleh manusia dan yang lain dilakukan oleh mesin.

Dalam sebagian besar persoalan, manusia dan mesin membentuk sebuah sistem gabungan dengan hasil yang diperoleh melalui serangkaian dialog dan interaksi antara komputer dan seorang manusia pengolah. Definisi sebuah sistem informasi manajemen. Istilah yang umum dikenal orang adalah sebuah sistem manusia/mesin yang terpadu untuk menyajikan informasi guna mendukung fungsi operasi organisasi, manajemen, dan proses pengambilan keputusan di dalam suatu organisasi. Sistem ini menggunakan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) komputer, prosedur pedoman, model manajemen, dan keputusan serta sebuah bank/basis data yang disebut database.

Robert G. Murdick dan Joel E. Ross dalam Sutrabu [1] mendefinisikan SIM sebagai berikut: "SIM" adalah proses komunikasi di mana informasi masukan (input) direkam, disimpan, dan diproses untuk menghasilkan output yang berupa keputusan tentang perencanaan, pengoperasian, dan pengawasan.

Drs. Komaruddin dalam Sutrabu [1] mendefinisikan SIM sebagai berikut: "SIM" adalah suatu pendekatan yang terorganisir dan terencana untuk memberi eksekutif bantuan informasi yang tepat dan dapat memberikan kemudahan bagi proses manajemen.

Hasil dan Pembahasan

Halaman Login

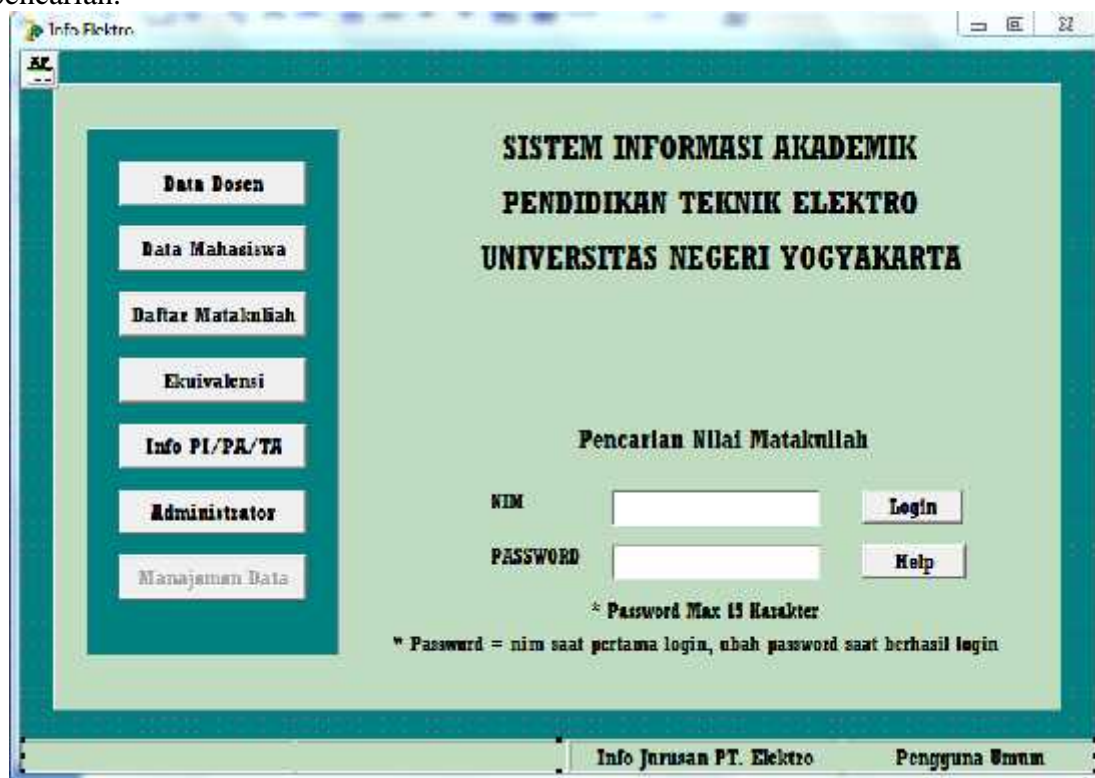
Bagian tampilan yang digunakan untuk menentukan kategori pengguna yang memanfaatkan atau menjalankan program sistem informasi. Pada form login ini terdapat dua pilihan kategori pengguna, yaitu admin dan public. Pengguna yang memilih sebagai kategori admin maka harus menekan tombol administrator kemudian akan muncul form memerintahkan untuk memasukkan user login dan password sebelum

masuk pada form utama. Admin mempunyai hak akses penuh, yaitu dapat menampilkan, menambah, mengubah dan menghapus data yang disajikan. Sedangkan kategori sebagai public, pengguna dapat langsung melakukan login. Listing program dari form login terdapat dalam lampiran.



Form Utama

Form utama merupakan bagian utama dari program sistem informasi yang akan menampilkan dan menyajikan data berkaitan dengan nilai mahasiswa per matakuliah di jurusan pendidikan teknik FT UNY. Form utama ini sekaligus sebagai halaman pencarian.



Form Nilai

Pada form ini ditampilkan nilai mahasiswa terurut berdasarkan kode matakuliah yang ada. Nilai mata kuliah tertentu juga dapat dicari berdasarkan NIM tertentu.

Kode	nama_matakuliah	SKS	Nilai
DEL206	Dasar Teknik	2	B+
DEL223	Dasar Komputer	2	B+
DEL306	Dasar Listrik	3	B+
UMH216	Pengantar Ilmu Pendidikan	2	A
UMH217	Psikologi Pendidikan	2	A-
UMW201	Pendidikan Agama Islam	2	A-

Pengujian Program

Dengan metode blackbox testing, secara fungsional keseluruhan menu program dapat berfungsi dengan baik. Tabel hasil pengujian ditunjukkan dalam presentasi.

Waktu respon sistem diperoleh dengan cara mengakses setiap kategori laporan sebanyak 10 kali kemudian dihitung rata-rata waktu tampil laporan. Dari percobaan dengan data total 360, masing-masing kategori 120 data, dan percobaan sebanyak 10 kali/kategori didapatkan hasil rata-rata 0,711 detik dengan menggunakan komputer lokal sedangkan ketepatan data 100 %.

Kesimpulan Program

1. Sistem Informasi Manajemen Laporan PI/PA/Skripsi telah berhasil dikembangkan menggunakan beberapa perangkat lunak pendukung yaitu Borland Delphi 7.0, MySQL database, dan PDF Viewer untuk membaca format PDF di Delphi 7.
2. Hasil pengujian program secara fungsional menyatakan bahwa menu-menu program secara keseluruhan dapat berfungsi dengan baik.
3. Waktu respon program rata-rata 0,711 detik dalam 10 kali percobaan
4. Program masih perlu dilakukan beberapa perubahan sebelum dapat diimplementasikan di JPTE.

Keterbatasan Program

1. Program Sistem Informasi Nilai yang dibangun masih bersifat internal pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY.
2. Berdasarkan alasan keamanan data, Program Sistem Informasi Manajemen Nilai ini masih bersifat offline (belum berbasiskan pada program komputer berarsitektur client server).
3. Program ini belum memiliki fitur import data dari SIAKAD UNY.

Saran

Demi penyempurnaan program Sistem Informasi Manajemen Laporan PI/PA/Skripsi ini disarankan beberapa hal :

1. Bagi mahasiswa yang belum membuat proyek akhir, proyek akhir dengan judul Sistem Informasi Manajemen Nilai masih perlu adanya pengembangan lebih lanjut sehingga diharapkan dapat diterapkan tidak hanya di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY saja tetapi dapat digunakan dalam lingkup Fakultas Teknik UNY.
2. Bagi mahasiswa yang belum membuat proyek akhir, program Sistem Informasi Manajemen Nilai ini perlu dikembangkan menjadi program berbasis komputer yang berarsitekturkan client server atau dikembangkan untuk jaringan LAN khususnya di Fakultas Teknik UNY.

Daftar Pustaka

- [1] Sutrabi, Tata. (2005). *Sistem Informasi Manajemen*. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- [2] Husni. (2004). *Pemrograman Database Dengan Delphi*. Yogyakarta: GRAHA ILMU.
- [3] Pressman, Roger S. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: ANDI OFFSET.

Kemampuan Merencana Pembelajaran Berdasar Kurikulum 2013 Guru Smk Di Kota Yogyakarta

Hartoyo, Nur Kholis, dan Muhamad Ali

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Email: hartoyompd@yahoo.com

Abstrak

Penulisan artikel ini bertujuan untuk mengungkap: pertama, tingkat kemampuan merencana pembelajaran Guru SMK di Kota Yogyakarta yang sesuai dengan Kurikulum 2013; kedua, apa saja kelemahan guru dalam merencana pembelajaran; ketiga, cara-cara untuk mengatasi kendala kemampuan guru dalam merencanakan pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum 2013.

Pengambilan data dilakukan dengan survei yang dilakukan pada bulan September dan Oktober 2014 di 3 SMK di Kota Yogyakarta, yaitu: SMKN 3 Yogyakarta, SMK Taman Siswa Yogyakarta, dan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Responden dipilih secara acak yaitu sebanyak 30 responden guru SMK dan 4 mahasiswa PPL (sebagai penilai). Alat pengambilan data berupa angket dan lembar penilaian. Data dianalisis menggunakan teknik analisis kuantitatif deskriptif yang berupa rerata dan persentase.

Tingkat kemampuan guru SMK di Kota Yogyakarta dalam merencanakan pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013 dalam kategori baik dengan capaian sebesar 73,1%. Butir-butir yang belum baik terdapat pada 9 butir indikator, yaitu: memuat materi pengayaan, memuat materi remidi, menggunakan buku teks dari pemerintah, kesesuaian media dengan materi pembelajaran, kesesuaian media dengan karakteristik peserta didik, kesesuaian media dengan pembelajaran saintifik, kesesuaian inti pembelajaran dengan tahapan pembelajaran saintifik, dan penutup pembelajaran mencakup pengayaan dan/atau reamidi. Upaya-upaya yang perlu dilakukan untuk mengatasi tersebut adalah: pertama, guru diharapkan untuk mengikuti diklat atau bimtek tentang Kurikulum 2013, banyak membaca, mengikuti kegiatan-kegiatan ilmiah, diskusi dengan teman sejawat, aktif kegiatan MGMP; kedua, kepala sekolah dan pengawas sekolah harus mengoptimalkan fungsi pembinaan dan pendampingan; ketiga, Pejabat Kemendikbud, LPMP, Dinas Kota dan Propinsi agar menyelenggarakan pendidikan dan latihan secara berkelanjutan untuk semua guru dan mendirikan klinik pembelajaran baik tingkat sekolah, kota, dan provinsi.

Kata Kunci: Kemampuan merencana pembelajaran, Guru SMK, Kurikulum 2013

A. Pendahuluan

Mulai tahun pelajaran 2014 ini semua sekolah di tingkat pendidikan dasar dan menengah telah mengimplementasikan Kurikulum 2013. SMK di Kota Yogyakarta sebagai salah satu pelaksana Kurikulum 2013 mau tidak mau harus menyesuaikan dengan peraturan dan perubahan yang ada. Hal ini berimplikasi pada kompetensi guru

yang harus mengikuti perubahan itu. Para guru harus memahami bagaimana penerapan Kurikulum 2013. Selain itu, para peserta didik juga harus menyesuaikan dengan perubahan tersebut, termasuk kesiapannya dalam menyesuaikan dengan perubahan materi pembelajaran dalam beberapa matapelajaran.

Untuk melaksanakan Kurikulum 2013 tersebut, berbagai upaya telah dilakukan oleh para guru SMK di Kota Yogyakarta. Berbagai kegiatan pendidikan dan latihan, *workshop*, maupun diseminasi telah diikuti oleh sebagian besar guru, terutama kegiatan tingkat sekolah atau satuan pendidikan. Beberapa guru bahkan telah mengikuti kegiatan serupa di tingkat provinsi dan nasional.

Namun pada kenyataannya, belum semua guru memahami dengan baik konsep Kurikulum 2013. Masih banyak guru yang belum memahami [3] yang mengatur tentang prinsip Kurikulum 2013, termasuk di dalamnya aturan penyusunan RPP. Setelah dilakukan pengamatan terhadap RPP yang dibuat guru, ternyata sebagian besar RPP adalah produk lama, hasil kerja kelompok di MGMP. Bahkan beberapa guru masih membuat RPP dengan format lama, menggunakan aturan di Kurikulum 2006 [4].

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: pertama, bagaimana tingkat kemampuan merencana pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013 guru SMK di Kota Yogyakarta; kedua, apa saja kelemahan guru dalam merencana pembelajaran dan ketiga, bagaimana cara mengatasi kelemahan kemampuan guru dalam merencana pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum 2013?

Tahap pertama dalam pembelajaran menurut standar proses yaitu perencanaan pembelajaran yang diwujudkan dengan kegiatan penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Dasar penyusunan RPP sesuai dengan kurikulum 2013 diatur dalam Permendiknas nomor 81 A tahun 2013. Menurut Mulyasa [2], RPP adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan manajemen pembelajaran untuk mencapai satu atau lebih kompetensi dasar yang ditetapkan dalam standar isi dan dijabarkan dalam silabus.

Dalam Kurikulum 2013, silabus telah disiapkan oleh pemerintah. Dengan demikian guru wajib menerjemahkan silabus itu dalam bentuk RPP. Dengan RPP ini diharapkan kegiatan pelaksanaan pembelajaran berlangsung sesuai dengan skenario untuk mencapai tujuan. Tanpa RPP yang baik, tentu pelaksanaan pembelajaran juga tidak akan baik. Demikian pentingnya perencanaan mengajar ini sehingga Joseps dan Leonard dalam [2] mengatakan, "*Teaching without adequate written planning is sloppy and almost always ineffective, because the teacher has not thought out exactly what to do and how to do it.*"

Pengembangan RPP dapat dilakukan pada setiap awal semester atau awal tahun pelajaran, dengan maksud agar RPP telah tersedia terlebih dahulu dalam setiap awal pelaksanaan pembelajaran. Pengembangan RPP dapat dilakukan secara mandiri atau secara berkelompok.

Dibandingkan dengan kurikulum 2006 atau KTSP, RPP versi Kurikulum 2013 tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Perbedaannya hanya terletak pada perubahan Standar kompetensi menjadi Kompetensi Inti, dan pada kegiatan pembelajaran tidak menunjukkan bagian eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi (EEK), namun harus menggunakan pendekatan ilmiah (saintifik).

Berdasarkan Permendiknas Nomor 81 A tahun 2013, komponen RPP paling sedikit memuat: (i) tujuan pembelajaran, (ii) materi pembelajaran, (iii) metode

pembelajaran, (iv) sumber belajar, dan (v) penilaian. Namun demikian, RPP seyogyanya menggunakan struktur yang lengkap [4].

B. Metode

Pengambilan data dilaksanakan dengan cara survei di tiga SMK di Kota Yogyakarta, yaitu SMKN 3 Yogyakarta, SMK Taman Siswa Yogyakarta pada bulan September dan Oktober 2014. Sumber datanya diperoleh dari 30 responden guru SMK dan 4 penilai mahasiswa PPL yang tersebar di 3 SMK tersebut. Alat pengumpul datanya berupa angket dan lembar penilaian. Data dianalisis menggunakan teknik analisis kuantitatif deskriptif yang berupa rerata dan persentase. Hasil analisis data kemudian dibandingkan dengan kriteria untuk menentukan kategori tingkat kemampuan guru dalam merencanakan pembelajaran yang berdasar Kurikulum 2013 beserta indikator-indikatornya. Adapun kriteria yang digunakan mengacu pada Permendiknas Nomor 74 tahun 2011 tentang Penilaian Kinerja Guru sebagaimana yang tertera dalam tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria untuk menentukan kategori kemampuan merencanakan pembelajaran dan indikator-indikatornya

SKOR	KATEGORI
00 – 55,00%	Kurang
55,01 – 70,00 %	Cukup
70,01 – 85,00%	Baik
85,01 – 100 %	Sangat Baik

C. Hasil dan Pembahasan

Ringkasan hasil analisis tentang kemampuan guru dalam merencanakan pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum 2013 baik secara keseluruhan maupun tiap indikator disajikan dalam tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kemampuan guru dalam merencanakan pembelajaran berdasarkan Kurikulum 2013.

NO	INDIKATOR	% CAPAIAN	KRITERIA
1	Kelengkapan identitas	87,9	Sangat baik
2	Sesuai dengan KD dalam silabus	77,5	baik
3	Rumusan tujuan menggunakan kata kerja operasional relevan dengan KD	80,2	baik
4	Tujuan mencakup kompetensi pengetahuan, keterampilan, dan sikap	82,9	baik
5	Tujuan sesuai dengan indikator.	74,8	baik
6	Materi mencakup kompetensi pengetahuan, keterampilan, dan sikap	78,3	baik
7	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	77,9	baik

NO	INDIKATOR	% CAPAIAN	KRITERIA
8	Memuat materi/kegiatan pembelajarn untuk pengayaan	68,8	cukup
9	Memuat materi/kegiatan pembelajarn untuk remedi	66.7	cukup
10	Menggunakan buku teks pelajaran dari pemerintah	52,5	kurang
11	Merujuk materi-materi yang diperoleh melalui TI dan/atau perpustakaan	72.5	baik
12	Mamanfaatkan lingkungan alam dan sosial	60,6	cukup
13	Memanfaatkan media pembelajaran yang bervariasi	83,4	baik
14	Media sesuai dengan materi pembelajaran	68,3	cukup
15	Media sesuai dengan karakteristik peserta didik.	66.3	cukup
16	Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran	76,3	baik
17	Kesesuaian dengan pendekatan pembelajaran saintifik	68,8	cukup
18	Pendahuluan pembelajaran: apersepsi, penyampaian tujuan dan rencana	81,7	baik
19	Inti pembelajaran sesuai dengan tahapan metode saintifik	66,3	cukup
20	Penutup pembelajaran: mencakup pengayaan dan/atau remedi	58,8	cukup
21	Kegiatan pembelajaran mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan	73,5	baik
22	Kesesuaian dengan teknik dan bentuk penilaian autentik	76,3	baik
23	Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi	79,2	baik
24	Kesesuaian kunci jawaban dengan soal	76,7	baik
25	Kesesuaian pedoman penskoran dengan soal	70,6	baik
	Total	73,1	baik

Berdasarkan tabel 2 di atas diperoleh data bahwa rata-rata kemampuan guru dalam menyusun RPP dalam kategori baik dengan capaian sebesar 73,1%, Pencapaian terendah terdapat pada butir nomor (10), yakni menggunakan buku dari pemerintah, hanya sebesar 52,5%. Sedangkan, pencapaian tertinggi pada butir nomor (1) kelengkapan identitas RPP dengan pencapaian sebesar 87,9% dengan kategori sangat baik.

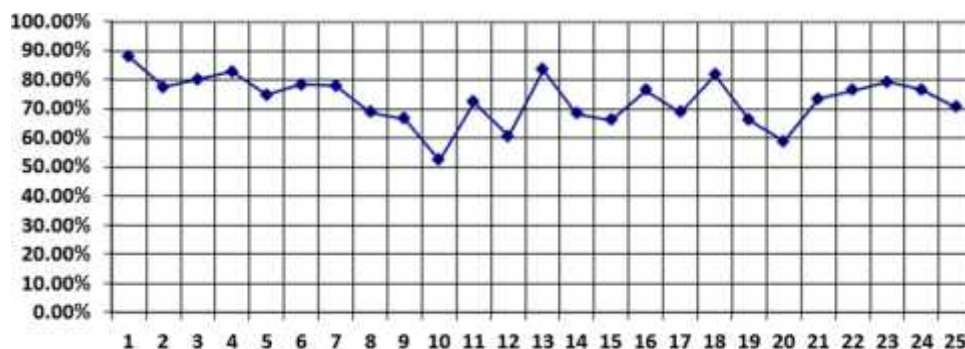
Kedua puluh lima butir dalam instrumen kemampuan guru dalam merencana pembelajaran tersebut kemudian dikelompokkan ke dalam kategori sangat baik, baik,

cukup, dan kurang, Terdapat satu butir yang termasuk kategori yang sangat baik atau sebesar 4%, yaitu butir nomor (1) kelengkapan identitas RPP. Demikian juga, terdapat satu butir yang termasuk kategori kurang atau sebesar 4%, yaitu butir no (10) menggunakan buku dari pemerintah.

Terdapat lima belas butir yang masuk kategori baik atau sebesar 60%. Butir-butir tersebut adalah: kesesuaian dengan KD dalam silabus (2), perumusan tujuan menggunakan verba operasional (3), tujuan mencakup tiga ranah kompetensi siswa (4), kesesuaian tujuan dengan indikator (5), materi mencakup tiga ranah (6) kesesuaian materi dengan tujuan (7), materi merujuk ke internet atau buku kepustakaan (11) menggunakan media bervariasi (13), kesesuaian media dengan tujuan (16) terdapatnya kegiatan pendahuluan (18), kegiatan pembelajaran mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan (21), menggunakan penilaian autentik (22), Kesesuaian penilaian dengan indikator pencapaian kompetensi (23), kesesuaian kunci jawaban dengan soal (24), dan kesesuaian pedoman penskoran dengan soal (25).

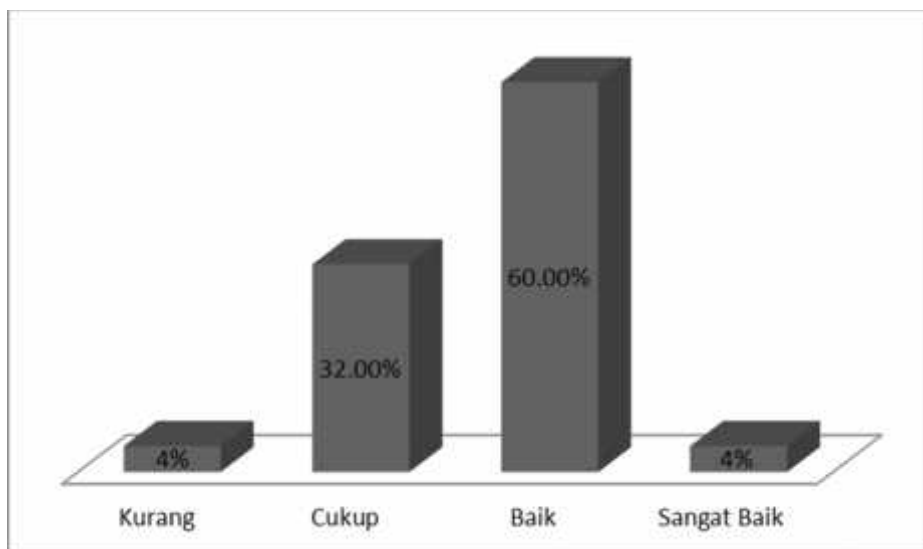
Masih terdapat delapan butir yang masuk kategori cukup atau sebesar 32%. Butir-butir tersebut adalah: memuat materi pengayaan (8), memuat materi remedi (9) kesesuaian media dengan materi pembelajaran (14), kesesuaian media dengan karakteristik peserta didik (15), kesesuaian media dengan pembelajaran saintifik (17), kesesuaian inti pembelajaran dengan tahapan pembelajaran saintifik (19), dan penutup pembelajaran mencakup pengayaan dan/atau remedi. Kedelapan indikator perencanaan pembelajaran tersebut yang perlu ditingkatkan agar menjadi baik.

Untuk lebih jelasnya, kemampuan guru dalam merencanakan pembelajaran itu dapat dilihat dalam grafik berikut.



Grafik 1 Profil kemampuan guru dalam perencanaan pembelajaran berdasarkan Kurikulum 2013.

Untuk mengetahui sebaran capaian guru dalam penyusunan rencana pembelajaran dapat dilihat dari gambar berikut.



Gambar 2. Sebaran kategori kemampuan merencanakan pembelajaran

Dari gambar sebaran di atas, terlihat bahwa persentase tertinggi pada kategori baik, yakni sebesar 60%, kategori cukup 32%, sedangkan kategori kurang dan sangat baik 4%.

Secara keseluruhan kemampuan guru SMK di Kota Yogyakarta dalam merencanakan pembelajaran dalam kategori baik dengan capaian 73,1%. Meskipun kemampuan guru dalam merencanakan pembelajaran masuk kategori baik, namun capaiannya hanya mendekati batas bawah baik. Apalagi masih terdapat sebanyak 9 indikator/butir atau 36% yang masih tergolong belum baik. Oleh karena itu, kemampuan guru dalam merencanakan pembelajaran masih perlu ditingkatkan terutama untuk indikator-indikator yang belum baik, maupun indikator-indikator yang sudah baik agar lebih dioptimalkan lagi.

Capaian kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran tersebut tentunya belum maksimal dan belum sesuai dengan yang diharapkan. Belum maksimalnya capaian tersebut kemungkinan ada beberapa faktor yang menyebabkan diantaranya: pertama, pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013 masih belum optimal dan masih banyak guru yang masih merasa kebingungan dalam memahami Kurikulum 2013; kedua, Kurikulum 2013 adalah merupakan kurikulum baru yang berbeda dengan kurikulum sebelumnya termasuk model RPP-nya; ketiga, belum semua guru mendapatkan pelatihan atau bimbingan teknis tentang Kurikulum 2013; keempat, efektivitas pendidikan dan latihan tentang Kurikulum 2013 yang hanya 5 hari dirasakan belum memadai; kelima, sarana prasarana yang tersedia di sekolah belum lengkap dalam mendukung pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum 2013; keenam, ketersediaan buku paket dari pemerintah yang belum memadai, baru beberapa mata pelajaran saja, apalagi mata pelajaran produktif belum tersedia sama sekali. Di samping itu, pendistribusian buku ke sekolah datangnya terlambat bahkan sampai pertengahan semester juga belum sampai ke sekolah.

Baik tidaknya kemampuan guru dalam merencanakan pembelajaran akan mempengaruhi kesuksesannya dalam melaksanakan pembelajaran. Semakin baik kemampuan merencanakan pembelajaran tentu diharapkan pelaksanaan pembelajarannya juga semakin baik. Oleh karena itu perlu upaya-upaya dari berbagai

pihak baik guru, kepala sekolah, pengawas, dan pejabat pemerintah daerah dan pusat untuk meningkatkan kemampuan dan kompetensi guru tentang Kurikulum 2013.

D. Simpulan dan Saran

Tingkat kemampuan guru SMK di Kota Yogyakarta dalam merencanakan pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013 dalam kategori baik dengan capaian sebesar 73,1%. Butir-butir yang belum baik terdapat pada 9 butir indikator, yaitu: memuat materi pengayaan (8), memuat materi remedi (9) menggunakan buku teks dari pemerintah (10), kesesuaian media dengan materi pembelajaran (14), kesesuaian media dengan karakteristik peserta didik (15), kesesuaian media dengan pembelajaran saintifik (17), kesesuaian inti pembelajaran dengan tahapan pembelajaran saintifik (19), dan penutup pembelajaran mencakup pengayaan dan/atau remedi.

Upaya-upaya yang perlu dilakukan untuk mengatasi kelemahan-kelemahan guru dan untuk mengoptimalkan lagi kemampuannya dalam merencanakan pembelajaran adalah sebagai berikut: pertama, guru diharapkan untuk mengikuti diklat atau bimtek tentang Kurikulum 2013, banyak membaca, mengikuti kegiatan-kegiatan ilmiah, diskusi dengan teman sejawat, aktif kegiatan MGMP; kedua, kepala sekolah dan pengawas sekolah harus mengoptimalkan fungsi pembinaan dan pendampingan kepada guru; ketiga, kepala sekolah, pejabat dinas pendidikan kota dan provinsi agar mendirikan dan menghidupkan klinik pembelajaran sekolah, kota, dan provinsi; keempat, pihak-pihak yang terkait seperti dinas pendidikan kota, dan provinsi, Kemendikbud, serta LPMP menyelenggarakan pendidikan dan latihan secara berkelanjutan dan mencakup semua guru yang ada.

Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Materi pelatihan guru pendamping implementasi Kurikulum 2013*.
- [2] Mulyasa, E. 2007. *Standar kompetensi dan sertifikasi guru*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- [3] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 81 A tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum
- [4] Wibowo, T (2014). *Analisis kemampuan mengelola pembelajaran guru SMA N 2 Temanggung*. Universitas Teknologi Yogyakarta: Internship.

Model Struktural Pengaruh *Soft-Hard Quality Management* terhadap Kinerja Organisasi Sekolah Menengah Kejuruan

Dr. Giri Wiyono, M.T.

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Email: giriwiyono@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan *soft-hard quality management*, terhadap kinerja organisasi (*organizational performance*) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), sehingga dapat diketahui model struktural pengaruh *soft-hard quality management* terhadap kinerja organisasi SMK di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY).

Penelitian ini dilaksanakan di sejumlah SMK yang berada di DIY, meliputi: Yogyakarta, Sleman, Bantul, Kulonprogo, dan Gunungkidul. Jumlah sampelnya sebanyak 139 SMK yang berhubungan dengan Sistem Manajemen Mutu (SMM) berstandar ISO 9001:2000 atau ISO 9001:2008. Subyek penelitian adalah pengelola SMK yang meliputi: kepala sekolah, wakil kepala sekolah, ketua jurusan, guru yang berada di SMK tersebut.

Teknik analisis dalam penelitian ini yaitu analisis model persamaan struktural (*Structural Equation Modelling*: SEM). Hasil penelitiannya yaitu: (1) terdapat pengaruh aspek lunak manajemen mutu (*soft quality management*) terhadap kinerja organisasi di SMK, dan (2) terdapat pengaruh aspek keras manajemen mutu (*hard quality management*) terhadap kinerja organisasi di SMK. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan prinsip-prinsip manajemen mutu dalam aspek lunak manajemen mutu (*soft quality management*) dan aspek keras manajemen mutu (*hard quality management*) dapat mempengaruhi peningkatan kinerja organisasi di SMK sehingga berdampak pada peningkatan mutu pendidikan di SMK RSBI tersebut.

Kata kunci: manajemen mutu, kinerja organisasi, model struktural.

Pendahuluan

Menurut Schermerhorn, Hunt dan Osborn¹ bahwa organisasi yang berkinerja tinggi itu secara spesifik menggunakan lima komponen dalam mengatur secara dinamis lingkungannya. Kelima komponen kunci tersebut, yaitu: (1) keterlibatan karyawan, (2) bekerja secara tim, (3) teknologi produksi terpadu, (4) pembelajaran organisasional dan (5) manajemen mutu terpadu. Saat ini salah satu faktor tersebut menjadi isu penting

¹John R. Schermerhorn, Jr., James G. Hunt, dan Richard N. Osborn, *Organizational Behavior, Eighth Edition* (New York, USA, John Wiley, 2003), h. 26.

dalam pengembangan organisasi, yaitu manajemen mutu terpadu (*total quality management: TQM*).

Dalam konteks pendidikan, manajemen mutu terpadu (TQM) sudah mulai banyak diterapkan di beberapa sekolah. Selama ini konsep TQM lebih banyak diterapkan dalam bidang industri. Sejak awal konsep TQM telah diujikan pada industri manufaktur di Jepang. Prinsip-prinsip TQM telah membantu perusahaan-perusahaan manufaktur Jepang untuk bersaing secara global.² Amerika Serikat mulai menerapkan prinsip-prinsip TQM dalam proses pendidikan di sekolah-sekolah pada tahun 1990-an. Penerapan prinsip-prinsip TQM itu menunjukkan kesehatan organisasi dan prestasi siswa yang tinggi.

Saat ini pengelolaan dalam penyelenggaraan pendidikan di Indonesia telah dilakukan perubahan dari manajemen peningkatan mutu berbasis pusat menuju manajemen peningkatan mutu berbasis sekolah yang dikenal dengan nama 'Manajemen Peningkatan Mutu Berbasis Sekolah' (MPMBS). Dalam mengimplementasikan MPMBS di SMK, dilakukan dengan mengembangkan model sistem manajemen mutu berstandar ISO 9001:2000.³

Menurut Direktur Direktorat Pembinaan SMK [6], bahwa sistem manajemen mutu berstandar ISO 9001:2000 dapat memberikan jaminan mutu sistem manajemen dan kinerja sekolah agar berjalan dengan baik.⁴ Secara teoritis, penerapan prinsip-prinsip dalam manajemen mutu di SMK diharapkan mampu meningkatkan kinerja sekolah. Namun dalam kenyataannya menunjukkan banyak SMK yang telah menerapkan MPMBS dan telah mengadopsi sistem manajemen mutu belum memberikan hasil yang optimal. Hal ini disebabkan prinsip-prinsip dalam manajemen mutu kurang diterapkan di sekolah secara optimal. Laporan Bank Dunia tentang '*School Based Management*' menyimpulkan bahwa kondisi sekolah-sekolah negeri saat ini menunjukkan: (1) kepala sekolah hampir tidak memiliki kewenangan yang cukup dalam mengelola keuangan sekolahnya, (2) kemampuan manajemen para kepala sekolah pada umumnya rendah, (3) pola anggaran tidak memungkinkan guru untuk memperoleh tambahan insentif, dan (4) peran serta masyarakat dalam pengelolaan sekolah masih sangat kecil.⁵

Dengan demikian penerapan prinsip-prinsip dalam manajemen mutu merupakan sesuatu yang urgen bagi SMK yang ingin meningkatkan kinerja sekolahnya. Oleh karena itu penelitian ini penting dilakukan untuk memperjelas bagaimana penerapan prinsip-prinsip dalam manajemen mutu yang dilakukan di SMK dapat meningkatkan kinerja sekolahnya, sehingga berdampak pada peningkatan mutu pendidikan di SMK tersebut. Oleh karena itu dirumuskan permasalahannya sebagai berikut: (1) apakah

²Franklin P. Schargel, *Transforming Education Through Total Quality Management: Practitioner's Guide* (New York: Eye on Education, 1994), h. xxx.

³Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, *Pembangunan Pendidikan SMK* (Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional, 2009), hh. 128-134.

⁴Mulyono, *Manajemen Administrasi & Organisasi Pendidikan* (Jogjakarta: Ar Ruzz Media, 2008). h. 321.

⁵Bedjo Suyanto, *Manajemen Pendidikan Berbasis Sekolah* (Jakarta: Sagung Seto, 2007), h. 33.

penerapan prinsip-prinsip dalam manajemen mutu berpengaruh terhadap kinerja organisasi di SMK? dan (2) bagaimanakah model struktural hubungan antara penerapan prinsip-prinsip dalam manajemen mutu dan kinerja organisasi di SMK?

Terkait dengan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh antara penerapan manajemen mutu (*quality management*), terhadap kinerja organisasi (*organizational performance*) di SMK, sehingga dapat diketahui model struktural pengaruh manajemen mutu terhadap kinerja organisasi SMK di DIY.

Kinerja Organisasi (*Organizational Performance*)

Definisi kinerja organisasi yaitu produktivitas dari anggota-anggota organisasi dalam hal produk (hasil) atau layanan yang bertujuan untuk pekerjaan organisasi.⁶ Kinerja organisasi juga didefinisikan sebagai pencapaian hasil pada level atau unit analisis organisasi. Kinerja pada level organisasi ini terkait dengan tujuan organisasi, rancangan organisasi, dan manajemen organisasi.⁷ Pettinger mendefinisikan kinerja organisasi adalah suatu gabungan prioritas, tujuan, dan sasaran bersama-sama dengan kapasitas, kemampuan, dan kesediaan pada setiap orang yang terlibat untuk melakukan sesuatu yang terbaik untuk mencapai dan menghasilkan apa yang dimaksudkan.⁸

Dengan demikian definisi kinerja organisasi adalah pencapaian pelaksanaan kegiatan, program atau kebijakan organisasi dalam mewujudkan visi, misi, sasaran, dan tujuan organisasi yang dilakukan oleh pimpinan dan seluruh anggota organisasinya.

Dimensi suatu organisasi merupakan aspek-aspek yang menjadi ukuran dalam menilai kinerja organisasi. Ukuran-ukuran ini dijadikan sebagai tolok ukur dalam menilai kinerja organisasi. Gartner⁹ mengusulkan bahwa dimensi-dimensi yang seharusnya digunakan untuk mengukur organisasi, yaitu: produktivitas, kualitas, ketepatan waktu, pemanfaatan, dan biaya. Oakland¹⁰ menyebutkan, ada lima aspek dalam pengukuran sistem manajemen organisasi, yaitu: keefektifan, efisiensi, produktivitas, kualitas, dan dampak.

Campbell dan Craig [3] menyatakan bahwa sistem pengukuran kinerja organisasi itu mengukur masukan dan keluaran suatu organisasi untuk dapat menentukan suatu operasi yang baik atau buruk.¹¹ Jadi pengukuran kinerja organisasi itu merupakan sesuatu yang penting untuk membuat efisiensi dan efektivitas suatu organisasi. Mahsun mengatakan bahwa pengukuran kinerja organisasi sektor publik meliputi antara lain: masukan, proses, keluaran, hasil, manfaat, dan dampak.¹²

⁶ Robert D. Smither, John M. Houston, dan Sandra A. McIntire, *Organization Development, Strategies for Changing Environments* (New York: Harper Collins College Publishers, 1996), h. 125.

⁷ Sudarmanto., *Kinerja dan Pengembangan Kompetensi SDM* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009), hh. 7.

⁸ Richard Pettinger, *Introduction to Management, 4th Edition* (New York: Palgrave MacMillan, 2007), h. 48.

⁹ Mark A. Stiffler, *Performance: Creating The Performance-Driven Organization* (New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2006), h. 81.

¹⁰ Oakland, *op.cit.*, h. 104-105.

¹¹ David Campbell, dan Tom Craig. *Organizations and the Business Environment, 2nd Edition*. Oxford, UK: Butterworth, 2008), h. 526.

¹² Muhamad Mahsun, *Pengukuran Kinerja Sektor Publik* (Yogyakarta: BPFE, 2009), h. 31.

**PROCEEDINGS
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014**

Pola Kerasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

Dalam konteks pendidikan, sekolah merupakan sebuah organisasi. Menurut Lunenburg dan Ornstein [15] bahwa dimensi manajemen sekolah dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu: masukan, proses perubahan, dan keluaran.¹³ Mulyasa menyatakan bahwa sekolah sebagai sebuah sistem yang mempunyai komponen-komponen yang ada di dalamnya, antara lain masukan sekolah, proses sekolah, dan keluaran sekolah akan mempengaruhi keberhasilan pencapaian tujuan sekolah serta hasil sekolah.¹⁴ Menurut Slamet PH., bahwa kinerja sekolah dapat diukur dari: masukan sekolah, proses sekolah, keluaran sekolah, hasil sekolah, produktivitas sekolah, efisiensi sekolah, dan efektivitas sekolah.¹⁵

Berdasarkan kajian teori tersebut di atas, maka definisi kinerja organisasi dalam penelitian ini adalah pencapaian pelaksanaan kegiatan, program atau kebijakan organisasi dalam mewujudkan visi, misi, sasaran, dan tujuan organisasi yang dilakukan oleh pimpinan dan seluruh anggota organisasinya yang tercermin dalam karakteristik utama, antara lain: proses, keluaran, hasil, efisiensi, efektivitas, dan produktivitas. Dengan demikian variabel kinerja organisasi mempunyai 6 dimensi, yaitu proses organisasi, keluaran organisasi, hasil organisasi, efisiensi organisasi, efektivitas organisasi dan produktivitas organisasi.

Manajemen Mutu (*Quality Management*)

Schermerhorn, Hunt dan Osborn¹⁶ mendefinisikan manajemen mutu terpadu sebagai komitmen menyeluruh untuk mencapai hasil mutu yang baik, perbaikan berkelanjutan, dan memenuhi kebutuhan pelanggan. Sedangkan Ross mendefinisikan manajemen mutu terpadu adalah mengintegrasikan semua fungsi dan proses dalam suatu organisasi agar meningkat perbaikan berkelanjutan dari mutu layanannya yang bertujuan untuk memenuhi kepuasan pelanggan.¹⁷ Secara keseluruhan kedua sistem manajemen tersebut, baik manajemen mutu maupun manajemen mutu terpadu dipandang sebagai suatu filosofi manajemen.¹⁸ Dengan demikian keduanya mempunyai fungsi yang sama dalam meningkatkan mutu dan kinerja organisasi secara berkesinambungan dalam upaya memenuhi kebutuhan pelanggannya.

Dalam konteks pendidikan, manajemen mutu masih tergolong baru. Sallis¹⁹ mendefinisikan konsep manajemen mutu terpadu dalam pendidikan sebagai berikut:

¹³Fred C. Lunenburg, dan Allan C. Ornstein, *Educational Administration, 3rd Edition* (Singapore: Wadsworth, 2000), hh. 16-18.

¹⁴H.E. Mulyasa, *Penelitian Tindakan Sekolah Meningkatkan Produktivitas Sekolah* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010), h. 44.

¹⁵ Slamet,PH, "Sekolah Sebagai Sistem," makalah disampaikan pada Konvensi Nasional Pendidikan Teknologi dan Kejuruan II, Padepokan Pencak Silat, Taman Mini Indonesia Indah, Jakarta, 12 Februari 2004, h.8.

¹⁶Schermerhorn, Hunt, dan Osborn, *op.cit.*, h. 23.

¹⁷Joel E. Ross, *Total Quality Management, Second Edition* (Singapore: St. Lucie Press, 1995), h. 1.

¹⁸ Adrian Wilkinson, et al. *Managing with Total Quality Management, Theory and Practice* (London: McMillan Press Ltd., 1998), h. 183.

¹⁹ *Ibid.*, h. 27.

PROCEEDINGS
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

“TQM is a philosophy of continuous improvement, which can provide any educational institution with a set of practical tools for meeting and exceeding present and future customers needs, wants, and expectations”.

Definisi ini memberikan pengertian bahwa manajemen mutu terpadu sebagai sebuah filosofi tentang perbaikan secara terus menerus yang dapat memberikan seperangkat alat praktis kepada setiap institusi pendidikan dalam memenuhi kebutuhan, keinginan, dan harapan para pelanggannya, saat ini dan untuk masa yang akan datang.

Dengan demikian penerapan manajemen mutu terpadu ini sangat membantu institusi pendidikan dalam mengelola perubahan dan menyusun agenda program pendidikan untuk memenuhi harapan pelanggannya. Sebagaimana dinyatakan oleh Sallis²⁰ bahwa:

“Total Quality Management is a philosophy and a methodology which assist institutions to manage change and set their own agendas for dealing with the plethora of new external pressures.”

Dengan demikian manajemen mutu adalah suatu filosofi tentang perbaikan pendidikan di sekolah secara terus menerus yang dilakukan dengan menggunakan seperangkat prinsip-prinsip untuk mengelola organisasi sekolah. Hal ini dilakukan dalam upaya memenuhi kebutuhan, keinginan, dan harapan para pelanggan pendidikan di sekolah tersebut.

Berkaitan dengan penerapan manajemen mutu, Fields [9] menyatakan bahwa penerapan manajemen mutu dalam bidang pendidikan dilakukan dalam bentuk prinsip-prinsip.²¹ Bahkan Weller dalam West-Burnham menyimpulkan bahwa penerapan prinsip-prinsip manajemen mutu terpadu menunjukkan hasil positif sehingga sekolah mengadopsi manajemen mutu sebagai proses perbaikan dan pembangunan kembali pendidikan di sekolahnya.²²

Prinsip-prinsip dalam sistem manajemen mutu menurut standar ISO 9001:2000 ada delapan prinsip, yaitu: fokus pada pelanggan, kepemimpinan, keterlibatan orang, pendekatan proses, pendekatan sistem, perbaikan berkelanjutan, pendekatan fakta untuk pengambilan keputusan, dan hubungan yang saling menguntungkan.²³

Prinsip-prinsip utama dalam manajemen mutu yang menjadi standar dalam penerapan manajemen mutu ini dijadikan sebagai dimensi dari variabel manajemen mutu. Dengan demikian dimensi dari manajemen mutu, sebagai berikut: (1) Kepemimpinan,; (2) Fokus pada pelanggan, (3) Keterlibatan seluruh orang, (4) Pendekatan proses,; (5) Pendekatan sistem pada manajemen, (6) Perbaikan

²⁰Edward Sallis, *Total Quality Management in Education Third Edition* (London: Kogan Page Ltd, 2002), h. 127.

²¹Joseph C. Fields, *Total Quality for schools, a Guide for Implementation* (Wisconsin, ASQC Quality Press., 1994), hh. 23-25.

²²West-Burnham, *Understanding Quality*, dalam *“The Principles and Practice of Educational Management”* (England: Pearson Education Ltd., 1998), h.320.

²³Point Development International, *Sistem Manajemen Mutu* (Yogyakarta: Point Development International, 2008), h.4.

berkesinambungan, (7) Pendekatan fakta untuk pengambilan keputusan,; dan (8) Hubungan pelanggan yang saling menguntungkan,

Dalam penerapan manajemen mutu mengandung dua aspek yaitu aspek keras (*hard quality management*) dan aspek lunak (*soft quality management*). Aspek keras berhubungan dengan orientasi produksi dan menekankan pada sistem, koleksi data, dan pengukuran yang berupa teknik-teknik produksi, antara lain: kontrol proses statistik, proses dan prosedur organisasi, alat ukur TQM, dan sebagainya. Sedangkan aspek lunak berhubungan dengan manajemen sumber daya manusia dalam organisasi yang meliputi antara lain: komitmen, kerjasama, keterlibatan orang, pelatihan, dan sebagainya.²⁴ Berdasarkan hal tersebut di atas, maka prinsip-prinsip dalam manajemen mutu yang ditetapkan dalam penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi dua aspek yaitu aspek lunak (*soft quality management*) dan aspek keras (*hard quality management*).

Dalam penelitian ini, variabel aspek lunak manajemen mutu ini disusun menggunakan 4 dimensi, yaitu kepemimpinan, fokus pada pelanggan, keterlibatan seluruh orang, dan hubungan pelanggan yang saling menguntungkan. Sedangkan variabel aspek keras manajemen mutu terdiri dari 4 dimensi, yaitu pendekatan proses, pendekatan sistem pada manajemen, perbaikan berkesinambungan, dan pendekatan fakta untuk pengambilan keputusan.

Ada 2 hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini, yaitu: (1) terdapat pengaruh langsung positif antara aspek lunak dalam penerapan prinsip manajemen mutu terhadap kinerja organisasi, dan (2) terdapat pengaruh langsung positif antara aspek keras dalam penerapan prinsip manajemen mutu dengan kinerja organisasi.

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan unit analisis organisasi sekolah, sehingga populasi dalam penelitian ini adalah seluruh SMK Negeri dan Swasta yang ada di DIY. Jumlah sampelnya sebanyak 139 SMK yang sudah berhubungan dengan Sistem Manajemen Mutu (SMM) berstandar ISO 9001:2008 dari lembaga auditor yang kompeten. Subyek penelitian adalah pengelola SMK yang meliputi: kepala sekolah, wakil kepala sekolah, ketua jurusan, guru yang berada di SMK.

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel laten eksogen, yaitu variabel aspek lunak manajemen mutu (ξ_1), dan aspek keras manajemen mutu (ξ_2), serta satu variabel laten endogen, yaitu variabel kinerja organisasi (η_1). Oleh karena itu ada tiga jenis data yang dikumpulkan, yaitu: (1) Data kinerja organisasi, (2) Data aspek lunak manajemen mutu, (3) Data aspek keras manajemen mutu. Semua data tersebut bersifat ordinal. Teknik pengumpulan datanya dilakukan melalui pengukuran terhadap organisasi sekolah di SMK dengan menggunakan kuesioner.

Dalam penelitian ini, instrumen penelitian dikembangkan menggunakan validitas isi (*content validity*) dan validitas butir. Disamping itu uji validitas dan reliabilitas indikator dilakukan dengan menggunakan metode analisis faktor konfirmatori (*Confirmatory Factor Analysis*: CFA).

Dalam penelitian ini digunakan analisis model persamaan struktural (*Structural Equation Modeling*: SEM) yang merupakan gabungan antara analisis faktor

²⁴ Wilkinson, et al. *op.cit.*, pp. 14-15.

konfirmasi (*Confirmatory Factor Analysis: CFA*) dan analisis jalur (*path analysis*). Dalam CFA digunakan model pengukuran dua tingkat (*second order confirmatory factor analysis*).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Analisis Faktor Konfirmatori (*Confirmatory Factor Analysis*)

Hasil pengukuran CFA tingkat pertama menguji model pengukuran untuk mengukur dimensi-dimensi dari variabel kinerja organisasi. Hasil pengukuran CFA ditunjukkan pada Tabel 1. berikut ini.

Tabel 1. Hasil Pengukuran CFA pada Variabel Kinerja Organisasi

Dimensi	Derajat bebas	P-value	RMSEA	Hasil
1. Proses organisasi	0,11828	0,11828	0,032	cocok
2. Keluaran organisasi	0,10068	0,10068	0,033	cocok
3. Hasil organisasi	0,22115	0,22115	0,038	cocok
4. Efisiensi organisasi,	0,20117	0,20117	0,045	cocok
5. Efektivitas organisasi,	0,20862	0,20862	0,032	cocok
6. Produktivitas organisasi	0,38062	0,38062	0,009	cocok

Berdasarkan hasil pengukuran CFA dapat disimpulkan bahwa model pengukuran semua dimensi dari variabel kinerja organisasi memenuhi kecocokan (fit). Hal ini ditunjukkan dari nilai P-value semua dimensi lebih besar dari 0,05 dan nilai RMSEA lebih kecil dari 0,05. Hasil pengukuran CFA untuk dimensi-dimensi dari variabel aspek lunak manajemen mutu ditunjukkan pada Tabel 2. berikut ini.

Tabel 2. Hasil Pengukuran CFA pada Variabel Aspek Lunak Manajemen Mutu

Dimensi	Derajat bebas	P-value	RMSEA	Hasil
1. Kepemimpinan	0,16174	0,16174	0,033	cocok
2. Fokus pada pelanggan	0,55392	0,55392	0,000	cocok
3. Keterlibatan seluruh orang	0,83158	0,83158	0,000	cocok
4. Hubungan pelanggan	0,74056	0,74056	0,000	cocok

Berdasarkan hasil pengukuran CFA dapat disimpulkan bahwa model pengukuran semua dimensi dari variabel aspek lunak manajemen mutu memenuhi kecocokan (fit). Hal ini ditunjukkan dari nilai P-value semua dimensi lebih besar dari 0,05 dan nilai RMSEA lebih kecil dari 0,05. Hasil pengukuran CFA untuk dimensi-dimensi dari variabel aspek keras manajemen mutu ditunjukkan pada Tabel 3. berikut ini.

Tabel 3. Hasil Pengukuran CFA pada Variabel Aspek Keras Manajemen Mutu

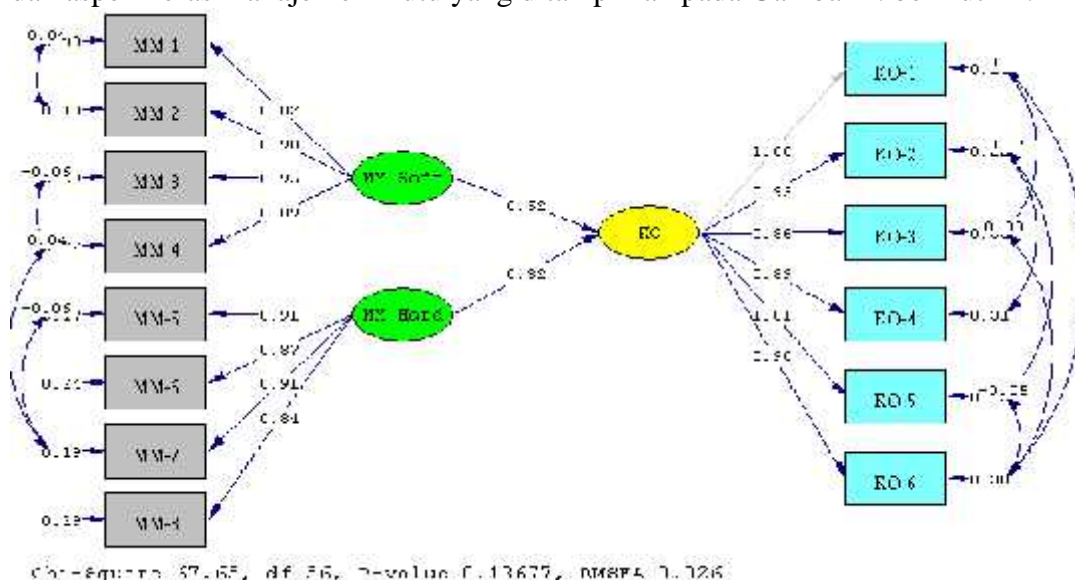
Dimensi	Derajat bebas	P-value	RMSEA	Hasil
1. Pendekatan proses	0,20195	0,20195	0,042	cocok
2. Pendekatan sistem	1,00000	1,00000	0,000	cocok
3. Perbaikan berkesinambungan	0,36124	0,36124	0,017	cocok

4. Pendekatan fakta	1,00000	1,00000	0,000	cocok
---------------------	---------	---------	-------	-------

Berdasarkan hasil pengukuran CFA dapat disimpulkan bahwa model pengukuran semua dimensi dari variabel aspek keras manajemen mutu memenuhi kecocokan (fit). Hal ini ditunjukkan dari nilai P-value semua dimensi lebih besar dari 0,05 dan nilai RMSEA lebih kecil dari 0,05.

2. Model Persamaan Struktural (Structural Equation Modeling)

Berdasarkan analisis model persamaan struktural (SEM) diperoleh hasil model struktural hubungan antara variabel kinerja organisasi, aspek lunak manajemen mutu, dan aspek keras manajemen mutu yang ditampilkan pada Gambar 1. berikut ini.



Gambar 1. Model Struktural Variabel Kinerja Organisasi, Aspek Lunak Manajemen Mutu, dan Aspek Keras Manajemen Mutu

Berdasarkan hasil uji kecocokan model diperoleh nilai P-value sebesar 0,13677 (nilai P-value > 0,05) dan nilai RMSEA sebesar 0,026 (nilai RMSEA < 0,05). Hasil uji kecocokan model tersebut menunjukkan bahwa model struktural telah memenuhi kriteria dalam pengujian kecocokan model. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model struktural sudah memenuhi ketentuan *goodness of fit statistic* sehingga model struktural ini dinyatakan sebagai model yang cocok (fit).

Hasil dari pengujian parameter gamma (γ) menunjukkan bahwa variabel kinerja organisasi dipengaruhi secara langsung, positif dan signifikan oleh variabel aspek lunak manajemen mutu dengan pengaruh sebesar 0,52 (γ_1) dengan nilai T-value yang diperoleh sebesar 5,87 ($t_{hitung} > 1,96$). Sedangkan variabel kinerja organisasi dipengaruhi secara langsung, positif dan signifikan oleh variabel aspek keras manajemen mutu dengan pengaruh sebesar 0,32 (γ_2) dan nilai T-value yang diperoleh sebesar 3,70 ($t_{hitung} < 1,96$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa variabel aspek lunak manajemen mutu, dan

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

variabel aspek keras manajemen mutu memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel kinerja organisasi.

Hasil dari pengujian parameter zeta (ζ) menunjukkan bahwa nilai kesalahan pengukuran variabel kinerja organisasi (ζ_1) sebesar 0,19. Nilai kesalahan pengukuran variabel tersebut termasuk signifikan karena nilai $T_{\text{-value}}$ yang diperoleh sebesar 9,19 ($t_{\text{-hitung}} > 1,96$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai kesalahan pengukuran variabel kinerja organisasi adalah signifikan.

Hasil pengukuran parameter Lambda-X (λ_x) menunjukkan nilai koefisien

muatan faktor (*loading factor*) pada dimensi (variabel *observed*) untuk mengukur variabel aspek lunak manajemen mutu dan variabel aspek keras manajemen mutu. Adapun hasil pengukuran parameter Lambda-X (λ_x) ditunjukkan pada Tabel 1 berikut

ini:

Tabel 4. Hasil Pengukuran Parameter Lambda-X (λ_x)

Variabel	Dimensi	Nilai (λ_x)	Stand error	Nilai t	Signifikan
Kinerja organisasi	proses organisasi	0,11828	0,032	> 0,64	
	keluaran organisasi	0,10068	0,033	> 0,56	
	hasil organisasi	0,22115	0,038	> 0,52	
	efisiensi organisasi,	0,20117	0,045	> 0,75	
	efektivitas organisasi, produktivitas organisasi	0,20862	0,032	> 0,74	
Aspek lunak manajemen mutu	kepemimpinan	0,16174	0,033	> 0,76	
	fokus pada pelanggan	0,55392	0,000	> 0,76	
	keterlibatan seluruh orang	0,83158	0,000	> 0,67	
Aspek keras manajemen mutu	hubungan pelanggan	0,74056	0,000	> 0,78	
	pendekatan proses	0,20195	0,042	> 0,69	
	pendekatan sistem	1,00000	0,000	> 0,62	
	perbaikan berkesinambungan	0,36124	0,017	> 0,55	
	pendekatan fakta	1,00000	0,000	> 0,81	

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model pengukuran telah memenuhi persyaratan statistik dan dikategorikan sebagai model pengukuran yang cocok (fit) untuk mengukur dimensi hubungan pelanggan yang saling menguntungkan.

Berdasarkan matriks hasil analisis SEM tersebut, semua variabel *observed* dari variabel laten aspek lunak manajemen mutu (MM1–MM4) dan aspek keras manajemen mutu (MM5–MM8) memiliki nilai $T_{\text{-value}}$ yang lebih besar dari 1,96 ($t_{\text{-hitung}} > 1,96$)

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

sehingga dapat dinyatakan signifikan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa variabel-variabel *observed* tersebut dapat mengukur secara signifikan variabel latennya yaitu aspek lunak manajemen mutu dan aspek keras manajemen mutu.

Tabel 5. Hasil Uji Kecocokan Aspek Lunak Manajemen Mutu

Kriteria	Standar	Realisasi	Evaluasi
Derajat bebas (DF)	Positif	56	cocok
P-value	> 0,05	0,13677	cocok
RMSEA	0,05	0,026	cocok

Sumber: Lampiran Hasil Analisis LISREL 8.54

Tabel 6. Hasil Uji Kecocokan Aspek Keras Manajemen Mutu

Dimensi	Derajat bebas (DF)	P-value	RMSEA	Evaluasi
Derajat bebas (DF)	Positif	56	cocok	cocok
P-value	> 0,05	0,13677	cocok	cocok
RMSEA	0,05	0,026	cocok	cocok

Berdasarkan hasil perhitungan analisis SEM diperoleh nilai koefisien jalur (γ_1) sebesar 0,52 dan pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai T_{-value} sebesar 5,87. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai T_{-value} lebih besar dari nilai t_{-Tabel} ($t_{-hitung} > 1,96$). Berhubung nilai γ_1 lebih besar dari 0 dan nilai T_{-value} lebih besar dari 1,96, maka berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aspek lunak manajemen mutu mempunyai pengaruh positif secara langsung dan signifikan terhadap kinerja organisasi. Hal ini berarti peningkatan pada aspek lunak manajemen mutu akan meningkatkan kinerja organisasi di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Berdasarkan hasil perhitungan analisis SEM diperoleh nilai koefisien jalur (γ_2) sebesar 0,32 dan pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai T_{-value} sebesar 3,70. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai T_{-value} lebih besar dari nilai t_{-Tabel} ($t_{-hitung} > 1,96$). Berhubung nilai γ_2 lebih besar dari 0 dan nilai T_{-value} lebih besar dari 1,96, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aspek keras manajemen mutu berpengaruh positif secara langsung terhadap kinerja organisasi. Hal ini berarti peningkatan pada aspek keras manajemen mutu akan meningkatkan kinerja organisasi di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Dalam konteks pendidikan di SMK, temuan penelitian ini memberikan gambaran bahwa penerapan manajemen mutu di SMK mampu meningkatkan kinerja organisasi SMK. Selama ini sebagian besar SMK telah menerapkan manajemen mutu. Hal ini diindikasikan dari banyaknya SMK yang telah memperoleh sertifikat ISO 9001:2008. Sertifikat ISO ini diberikan kepada SMK yang telah menerapkan sistem manajemen mutu pada institusinya dan diaudit oleh lembaga yang berwenang sehingga

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

bagi SMK yang lulus dari audit ini akan mendapatkan sertifikat ISO 9001:2008. Realitas ini menunjukkan bahwa penerapan sistem manajemen mutu di SMK selama ini mampu memberikan peningkatan kinerja organisasi SMK. Sistem manajemen mutu berfokus pada layanan pelanggan, sehingga penerapan manajemen mutu ini mampu mengubah mindset pengelola SMK untuk memberikan layanan pendidikan yang bermutu kepada pelanggannya, khususnya siswa-siswa SMK.

Simpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) terdapat pengaruh aspek lunak manajemen mutu (*soft quality management*) terhadap kinerja organisasi di SMK DIY. Hasil ini dapat diartikan bahwa tinggi rendahnya kualitas kinerja organisasi di SMK, salah satunya dipengaruhi oleh kualitas aspek lunak manajemen mutu, sehingga peningkatan kualitas aspek lunak manajemen mutu dapat mempengaruhi peningkatan kualitas kinerja organisasi di SMK, dan (2) terdapat pengaruh aspek keras manajemen mutu (*hard quality management*) terhadap kinerja organisasi di SMK DIY. Hasil ini dapat diartikan bahwa tinggi rendahnya kualitas kinerja organisasi di SMK, salah satunya dipengaruhi oleh kualitas aspek keras manajemen mutu, sehingga peningkatan kualitas aspek keras manajemen mutu dapat mempengaruhi peningkatan kualitas kinerja organisasi di SMK,

Daftar Pustaka

- [1] Abd.Manaf, Noor Hazilah. “*Quality Management in Malaysian Public Health Care,*” International Journal of Health Care, Vol. 18, No. 3, 2005, pp. 204-216.
- [2] Anderson, Hair J.F., R.E., Tatham, R.L. dan Black W.C. *Multivariate Data, 5th edition*. London: Prentice all International, 1998.
- [3] Campbell, David, dan Tom Craig. *Oganizations and he Business Environment, 2nd Edition*. Oxford, UK: Butterworth, 2008.
- [4] Dale, Barrie, dan Heather Bunney. *Total Quality Management Blueprint*, Oxford: Blackwell, 1999.
- [5] Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. *Pembangunan Pendidikan SMK*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional, 2009.
- [6] Direktorat Pembinaan SMK. *Kebijakan SMK*. Jakarta: Depdiknas, 2005.
- [7] Earnshaw, Jennifer A. “The Application of Total Quality Management to a College of Further Education,” *The Management of Educational Change, a Case Study Approach*, ed. Paul Oliver. England: Arena, 1996.
- [8] Fattah, Nanang, dan Mohammad Ali. *Manajemen Berbasis Sekolah*. Jakarta: UniversitasTerbuka, 2007.
- [9] Fields, Joseph C. *Total Quality for schools, a Guide for Implementation*. Wiscounsinn: ASQC Quality Press., 1994.
- [10] Gaspersz, Vincent. *Total Quality Management (TQM) untuk Praktisi Bisnis dan Industri*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2006.

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

- [11] Ho, Samuel K.M. dan Christopher K.H. Fung. *Developing a TQM Excellence Model*, The TQM Magazine, Vol. 6 No. 6, 1994.
- [12] Kanji, Gopal K. dan Abdul Malek A. Tambi. *Total Quality Management in Higher Education in Malaysia*, Total Quality management, Vol. 9, No. 4&5, 1998, S130 – S132.
- [13] Kusnendi. *Model-Model Persamaan Struktural Satu dan Multigroup Sampel dengan Lisrel*. Bandung: Alfabeta, 2008.
- [14] Lindsay, William M., dan Joseph A. Petrick. *Total Quality and Organization Development*. Florida: St. Lucie Press, 1997.
- [15] Lunenburg, Fred C. dan Allan C. Ornstein. *Educational Administration, 3rd Edition*. Singapore: Wadsworth, 2000.
- [16] Mahsun, Muhamad. *Pengukuran Kinerja Sektor Publik*. Yogyakarta: BPF, 2009.
- [17] Marshall, Jon C., Ruie J. Pritchard, dan Betsey H. Gunderson. *The Relation among School District Health, Total Quality Principles for School Organization and Student Achievement*, School Leadership & Management, Vol. 24, No. 2, 2004.
- [18] Mulyasa, H.E. *Penelitian Tindakan Sekolah Meningkatkan Produktivitas Sekolah*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010.
- [19] Mulyono. *Manajemen Administrasi & Organisasi Pendidikan*. Yogyakarta: Ar Ruzz Media, 2008.
- [20] Oakland, John S. *Total Quality Management, Third Edition*. Oxford UK: Butterworth-Heinemann, 2003.
- [21] Pettinger, Richard. *Introduction to Management, 4th Edition*. New York: Palgrave MacMillan, 2007.
- [22] PH., Slamet. “*Sekolah Sebagai Sistem*,” makalah disampaikan pada Konvensi Nasional Pendidikan Teknologi dan Kejuruan II, Padepokan Pencak Silat, Taman Mini Indonesia Indah, Jakarta, 12 Februari 2004.
- [23] Pike, John dan Richard Barnes. *TQM In Action: A Practical Approach to Continuous Performance Improvement*. London: Chapman & Hall, 1994.
- [24] Point Development International. *Sistem Manajemen Mutu*. Yogyakarta: Point Development International, 2008.
- [25] Program Pascasarjana UNJ. *Pedoman Penulisan Tesis & Disertasi Program Pascasarjana*. Jakarta: Program Program Pascasarjana UNJ., 2007.
- [26] Ross, Joel E. *Total Quality Management, Second Edition*. Singapore: St. Lucie Press, 1995.
- [27] Sallis, Edward. *Total Quality Management in Education Third Edition*. London: Kogan Page Ltd, 2002.
- [28] Schargel, Franklin P. *Transforming Education Through Total Quality Management: Practitioner’s Guide*. New York: Eye on Education, 1994.
- [29] Schermerhorn, John R. Jr., James G. Hunt, dan Richard N. Osborn. *Organizational Behavior, Eighth Edition*. New York, USA, John Wiley, 2003.

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

- [30] Smither, Robert D., , John M. Houston, dan Sandra A. McIntire. *Organization Development, Strategies for Changing Environments*. New York: Harper Collins College Publishers, 1996.
- [31] Stiffler, Mark A. *Performance: Creating The Performance-Driven Organization*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2006.
- [32] Suardi, Rudi. *Sistem Manajemen Mutu ISO 9000:2000, Penerapannya Untuk Mencapai TQM*. Jakarta: Penerbit PPM, 2004.
- [33] Sudarmanto. *Kinerja dan Pengembangan Kompetensi SDM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009.
- [34] Suyanto, Bedjo. *Manajemen Pendidikan Berbasis Sekolah*. Jakarta: Sagung Seto, 2007.
- [35] Usman, Husaini. *Manajemen, Teori Praktek dan Riset Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2006.
- [36] West-Burnham. *Understanding Quality*, dalam “*The Principles and Practice of Educational Management*”. England: Pearson Education Ltd., 1998.
- [37] Wilkinson, Adrian, et al. *Managing with Total Quality Management, Theory and Practice*. London: MacMillan Press Ltd., 1998.
- [38] Willms, J. Douglas. *Monitoring School Performance: a Guide for Educators*. London; The Falmer Press, 1992.
- [39] Xi Li, Ling. “*Relationships between Determinants of Hospital Quality Management and Service Quality Perfomance—a Path Analytic Model,*” *International Journal of Management Science*, Vol. 25, 5 Nopember 1997, pp. 535-545.



Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Official Website : elektro.ft.uny.ac.id