

Studi Pengendalian Motor Listrik Di Industri Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Materi Dan Strategi Pembelajaran

Muhammad Alhan¹, Yaya Finayani²

^{1,2}Teknik Elektronika, Politeknik Pratama Mulia Surakarta

yuesss08@gmail.com, yyfinayani@yahoo.com

ABSTRACT

The rapid development of industrial automation technology one technique for controlling the electric motor is very difficult to anticipate by JTE Politama, this will require material adjustments and learning strategies with the development of industrial automation technology to produce graduates according to the needs and the industry can compete in the global world. It required a partnership with the industry to determine the development of industrial automation technology, but it needs to be a partnership with universities that have higher quality and more complete laboratory so it can adopt the course material, equipment / lab module. The result of the adoption of subjects related to electric motors and control techniques organized into 9 RPKPS and teaching materials as well as rewinding machine prototype.

Keyword : *electric motor, control techniques, learning strategies.*

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan dunia industri membutuhkan peralatan proses produksi maupun pendukungnya yang menggunakan motor listrik, dalam kegiatan di industri motor listrik merupakan salah satu komponen yang sangat berperan terutama dalam proses produksi karena hampir semua mesin di industri menggunakan motor listrik sebagai penggerakannya. Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, motor listrik terdiri dari 2 jenis motor AC (*alternating current*) dan motor DC (*direct current*). Motor listrik memiliki peran yang penting dalam lingkungan industri, mesin-mesin industri yang menggunakan motor listrik membutuhkan pertimbangan dalam hal penggunaan, kemudahan dalam perawatan, serta kontinuitas kerja sehingga perlu dikontrol secara

otomatis atau semi otomatis. Pesatnya perkembangan teknologi otomasi industri salah satunya teknik pengendalian motor listrik sangatlah sulit untuk diantisipasi oleh dunia pendidikan khususnya Jurusan Teknik Elektronika (JTE) Politeknik Pratama Mulia (Politama), hal ini menuntut penyesuaian materi dan strategi pembelajaran JTE Politama dengan perkembangan teknologi otomasi industri sehingga kompetensi utama dapat tercapai, sehingga menghasilkan lulusan sesuai kebutuhan industri serta dapat bersaing dalam dunia global.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Untuk memutar motor induksi secara konvensional dapat dilakukan dengan metode start direct on line (Kurniawan, 2009). Pengendalian kecepatan motor induksi satu fasa

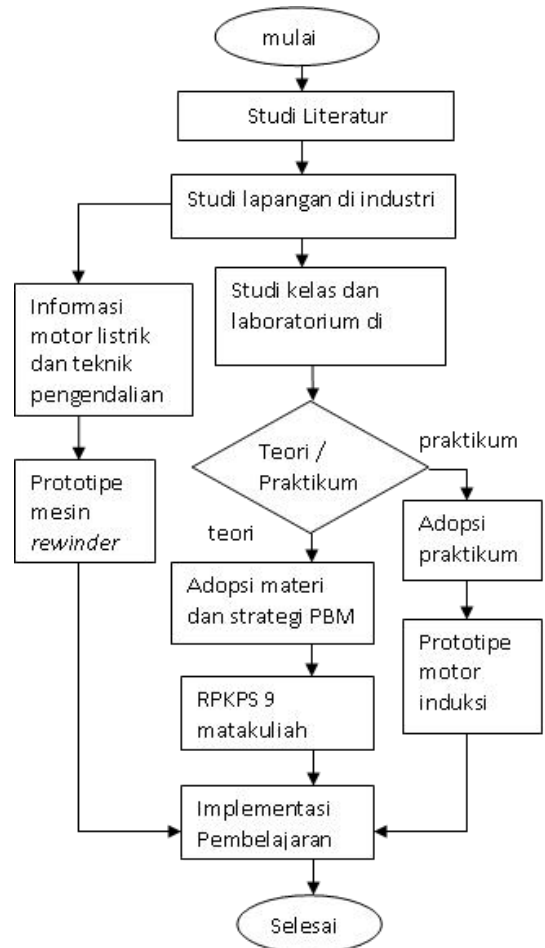
dilakukan dengan berbagai cara seperti dengan kontaktor, relay dan modulasi lebar pulsa. Pengendalian kecepatan motor menggunakan teknik pengoperasian modulasi lebar pulsa dengan mengendalikan penyulutan sudut fasa listrik yaitu dengan rangkaian *Analog Controller Interface* yang dioperasikan dengan sistem mikrokontroler (Sofwan dkk, 2004). Ada banyak aplikasi yang bukan hanya membutuhkan jangkauan kecepatan putaran yang lebar dapat menggunakan inverter, tetapi juga kestabilan putarannya terhadap nilai acuan (*set point*) yang diinginkan, untuk itu dibutuhkan sistem pengendalian logika fuzi berdasarkan pada pengendalian PI (*proportional integral*) konvensional. Aktivitas pengendali fuzi ini dilakukan oleh *programmable logic controller* (PLC) (Santoso dkk, 2003). Metode *field Oriented Control* (FOC) telah dikembangkan dalam proses industri yaitu melalui pengaturan kecepatan motor melalui kontrol torka atau medan dengan mempertahankan daya motor. Teknik baru yang dikembangkan dengan nama *direct torque control* (DTC) suatu teknik kontrol pada motor induksi yang lebih mengarah pada pengaturan dengan daya yang berubah sesuai kebutuhan beban, serta telah dikembangkan pula *direct self control* (DSC) yang memiliki keunggulan jika menggunakan DTC dan DSC dalam mengontrol torka yaitu performansi yang baik, bias dilakukan pengaturan motor tanpa menggunakan sensor kecepatan, sehingga DTC atau DSC dapat dikatakan sebagai teknik control “*type sensorless*” (Jaya dkk, 2009).

Untuk itu diperlukan jalinan kemitraan dengan industri untuk mengetahui perkembangan teknologi otomasi industri, selain itu strategi pembelajaran di JTE Politama yang salah satunya tersedianya model/media yang digunakan dalam penyajian mata kuliah seperti peralatan dan modul praktikum perlu didesain sedemikian rupa sehingga dapat mensimulasikan teknologi otomasi industri. Dengan keterbatasan peralatan/modul praktikum untuk mensimulasikan teknologi otomasi industri

khususnya teknik pengendalian motor listrik, maka JTE Politama perlu menjalin kemitraan dengan perguruan tinggi yang memiliki laboratorium lebih bermutu dan lengkap, yaitu Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Universitas Gadjah Mada (JTETI UGM) Yogyakarta sehingga dapat mengadopsi dan mencontoh peralatan/modul praktikum yang dapat mensimulasikan teknologi otomasi industri khususnya teknik pengendalian motor listrik.

III.METODOLOGI

Diagram alir metode penelitian diperlihatkan Gambar 1 di bawah ini:.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. Tomoko Daya Perkasa Solo Metallizing Industry dan Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Universitas Gadjah Mada (JTETI UGM) Yogyakarta. Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa bagian atau tahapan yaitu metode literatur digunakan untuk mengetahui perkembangan motor listrik serta dasar-dasar teknik pengendalian motor listrik, metode studi lapangan dilakukan di PT. Tomoko Daya Perkasa Solo mendapatkan data tentang motor listrik dan teknik pengendaliannya yang selanjutnya dipergunakan untuk mendesain prototipe mesin rewinder untuk praktikum mahasiswa, metode Studi Kelas dan Laboratorium melakukan praktek laboratorium tentang kerja motor listrik serta mengikuti kuliah untuk materi yang berhubungan dengan motor listrik dan teknik pengendaliannya; meniru dan mengadopsi materi dan strategi pembelajaran teori dan praktek JTETI UGM, memperbaiki dan membuat modul praktek tentang kerja motor listrik (prototipe motor induksi dan teknik pengendaliannya) digunakan untuk praktikum mahasiswa, menyempurnaan Silabus serta SAP matakuliah yang berhubungan dengan motor listrik dan teknik pengendaliannya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil Studi Motor Listrik di Industri memperoleh informasi bahwa PT. Tomoko Daya Perkasa Metallizing Industry Solo merupakan pabrik yang melakukan proses produksi pelapisan aluminium foil pada plastik, dalam melaksanakan produksinya menggunakan mesin-mesin produksi dengan menggunakan motor listrik sebagai penggerakannya.

Gambar 2 menunjukkan Mesin rewinder merupakan salah satu mesin produksi PT. Tomoko Daya Perkasa yang menggunakan motor AC yaitu motor induksi 3 fasa sebagai penggerak mesin



Gambar 2. Mesin Rewinder



Gambar 3. Mesin Metallizing

Gambar 3 memperlihatkan jenis mesin produksi lain di PT. Tomoko Daya Perkasa yaitu mesin metallizing, mesin yang digunakan untuk proses pelapisan aluminium foil pada plastik

B. Hasil Studi Kelas Dan Laboratorium

Kemitraan JTE Politama dengan JTETI UGM diwujudkan dengan melakukan perbaikan materi dan strategi pembelajaran baik teori maupun praktikum, JTETI UGM melalui Tim Peneliti Mitra (TPM) memberikan bimbingan dalam rangka perbaikan materi dan strategi pembelajaran

JTE Politama dengan memberikan kesempatan bagi Tim Peneliti Pengusul (TPP) untuk mengikuti perkuliahan (*sit in*) teori dan praktikum khususnya yang berkaitan dengan motor listrik dan teknik pengendaliannya.

Matakuliah yang diikuti (*sit in*) dalam usaha memperbaiki materi dari Matakuliah yang berhubungan dengan motor listrik dan teknik pengendaliannya yaitu Teknik Tenaga Listrik Dasar, Mesin Listrik Dasar, Teknik Kendali, Teknik Instalasi, Perancangan Sistem Listrik di Industri, Elektronika Daya, Praktikum Mesin Listrik Lanjut dan Praktikum Instrumentasi dan Kendali. Hasil adopsi materi kuliah JTETI UGM dari Matakuliah Teknik Tenaga Listrik Dasar, Mesin Listrik dasar, Teknik Kendali dan Perancangan Sistem Listrik di Industri , Elektronika Daya dan Teknik Instalasi diperlihatkan tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Adopsi Materi Kuliah

Mata Kuliah	Prosentase		
	Adopsi	Sudah Ada	Tidak Adopsi
Teknik Tenaga Listrik Dasar	42,9	35,7	21,4
Mesin Listrik Dasar	21,4	35,7	42,9
Teknik Kendali	7,6	46,2	46,2
Perancangan Sistem Listrik di Industri	57,1	0	42,9
Elektronika Daya	25	66,7	8,3
Teknik Instalasi	66,6	16,7	16,7

Tabel 1 menunjukkan prosentase adopsi matakuliah yang diikuti (*sit in*) dalam usaha memperbaiki materi kuliah JTE Politama.

Sedangkan hasil adopsi matakuliah praktikum ditunjukkan Tabel 2.

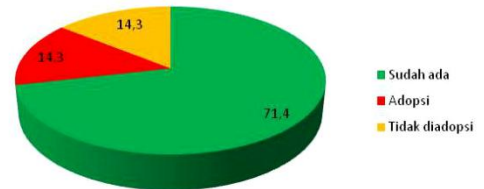
Tabel 2. Hasil Adopsi Praktikum

Praktikum	Prosentase		
	Adopsi	Sudah Ada	Tidak Adopsi
Mesin Listrik Lanjut	33,3	0	66,7
Teknik Kendali	100	0	0

Tabel 2 menunjukkan bahwa untuk materi praktikum Mesin Listrik Lanjut dan Teknik Kendali yang diikuti, materi praktikum tersebut belum ada di JTE Politama sehingga perlu diadopsi dan digunakan untuk menambah wawasan dosen sebagai bahan penelitian.

Hasil adopsi metode pembelajaran ditunjukkan Gambar 4.

Prosentase Adopsi Metode Pembelajaran

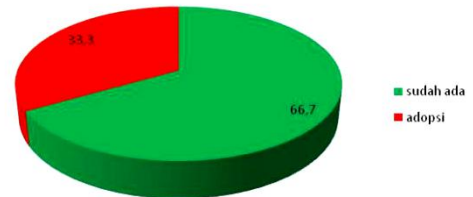


Gambar 4. Adopsi Metode Pembelajaran

Gambar 4 memperlihatkan prosentase adopsi metode pembelajaran sebesar 14,3% metode yang sudah ada di JTE Politama 71,4% sedangkan metode pembelajaran yang tidak diadopsi 14,3%

Prosentase adopsi media pembelajaran ditunjukkan Gambar 5 berikut ini:

Prosentase Adopsi Media Pembelajaran



Gambar 5. Adopsi Media Pembelajaran

Gambar 5 menunjukkan media pembelajaran yang diadopsi meliputi media proyeksi gerak berupa video-video pembelajaran , sedangkan media pembelajaran yang sudah ada berupa teks, media audio, media visual (gambar, diagram, grafik) sudah diterapkan dalam strategi pembelajaran di JTE Politama.



Gambar 6. Protipe Motor Induksi

Gambar 6 menunjukkan prototipe motor induksi 1 fase dan 3 fase untuk praktikum mempelajari karakteristik motor induksi dan teknik pengendaliannya.

Hasil adopsi matakuliah teori dan praktikum ini disusun RPKPS (Rencana Program Kegiatan Pembelajaran Semester) untuk matakuliah JTE Politama yang berhubungan dengan motor listrik dan teknik pengendaliannya. Adapun RPKPS menjadi 9 matakuliah yaitu Sistem Kendali, Elektronika Industri, Mesin Listrik 1, Mesin Listrik 2, Instrumentasi dan Kendali 1, Instrumentasi dan Kendali 2, Rangkaian Listrik 1, Rangkaian Listrik 2 dan Fisika Terapan.

Hasil implementasi dalam strategi pembelajaran yang diterapkan di JTE Politama dengan melakukan variasi metode pembelajaran ceramah, diskusi kelas, pemberian tugas, studi kasus, simulasi, praktek laboratorium, praktek lapangan ditunjukkan Tabel 3.

Tabel 3. Implementasi Metode Pembelajaran

MataKuliah	Hasil (%)
Elektronika Industri	85,7
Sistem Kendali	57,1
Rangkaian Listrik 1	42,9
Mesin Listrik 1	71,4
Fisika Terapan	42,9
Instrumentasi dan Kendali 2	85,7

Dari tabel 3 terlihat bahwa prosentase penggunaan metode pembelajaran yang merupakan salah satu strategi pembelajaran yang dapat diimplementasikan pada PBM JTE Politama pada matakuliah Elektronika Industri sebesar 85,7% ; Sistem Kendali 57,1% ; Rangkaian Listrik 1 42,9% ; Fisika terapan 42,9% ; Mesin Listrik 1 71,4% dan Instrumentasi dan Kendali 2 sebesar 85,7%

Prosentase penggunaan media pembelajaran diperlihatkan Tabel 4.

Tabel 4. Implementasi Penggunaan Metode Pembelajaran

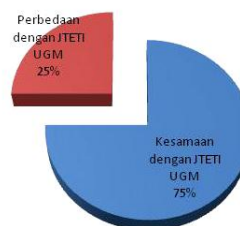
MataKuliah	Hasil (%)
Elektronika Industri	66,7
Sistem Kendali	50

Rangkaian Listrik 1	33,3
Mesin Listrik 1	66,7
Fisika Terapan	33,3
Instrumentasi dan Kendali 2	66,7

Tabel 4 memperlihatkan prosentase penggunaan media pembelajaran yang merupakan salah satu strategi pembelajaran yang dapat diimplementasikan pada pada matakuliah Elektronika Industri sebesar 66,7% ; Sistem Kendali 50% ; Rangkaian Listrik 1 33,3% ; Fisika terapan 33,3% ; Mesin Listrik 1 sebesar 66,7% dan Instrumentasi dan Kendali 2 sebesar 66,7%

Hasil hasil studi pengelolaan laboratorium diperlihatkan Gambar 6.

Prosentase Teknik Pengelolaan Laboratorium



Gambar 6. Teknik Pengelolaan Laboratorium

Gambar 6 diperoleh informasi hasil bahwa teknik pengelolaan laboratorium JTETI UGM dan JTE Politama memiliki kesamaan sebesar 75% , perbedaan 25%

Hasil kinerja jalinan kemitraan dengan industri diperoleh informasi perkembangan teknologi industri saat ini khususnya otomasi industri tentang motor listrik dan teknik pengendaliannya Dengan mengetahui informasi dari PT. Tomoko tersebut dibuat prototipe mesin rewinder ditunjukkan Gambar 7.



Gambar 7. Prototipe Mesin Rewinder

Gambar 7 menunjukkan prototipe tersebut terdiri dari 3 (tiga) rol utama, yang berfungsi sebagai rol pengumpan, speed rol dan rol penggulung dengan masing-masing rol digerakkan oleh motor induksi.

C. Pembahasan

PT. Tomoko Daya Perkasa Metallizing Industry Solo sebagai tempat penelitian untuk mengetahui perkembangan teknologi otomasi industri merupakan pabrik yang melakukan proses produksi pelapisan aluminium foil pada plastik, dalam melaksanakan produksinya menggunakan mesin-mesin produksi dengan menggunakan motor listrik sebagai penggerak. Mesin produksi utama PT. Tomoko Daya Perkasa yaitu mesin metallizing dengan penggerak menggunakan motor DC dan mesin rewinder menggunakan motor AC yaitu motor induksi 3 fasa. Mesin rewinder merupakan salah satu mesin produksi PT. Tomoko Daya Perkasa yang menggunakan motor AC yaitu motor induksi 3 fasa. Mesin rewinder berfungsi menggulung ulang plastik yang selanjutnya dilakukan pelapisan aluminium foil dari 6000 meter menjadi 24000 meter atau sebaliknya membagi dari gulungan plastik sepanjang 24000 meter menjadi 6000 meter, serta membuang plastik yang tidak terlapsi aluminium foil, mesin produksi ini menggunakan motor induksi 3 fasa sebagai penggerak dengan kapasitas motor 5,5 kW dan 7,5 kW. Teknik pengendalian motor induksi 3 fasa pada mesin rewinder menggunakan Inverter Toshiba Schneider VF-S9. Jenis mesin produksi lain yaitu mesin metallizing, mesin yang digunakan untuk proses pelapisan aluminium foil pada plastik terdiri dari empat bagian yaitu rol pengumpan, master speed, bagian proses dan rol penggulung dengan masing-masing rol menggunakan penggerak motor DC dengan tipe IGF5 dengan spesifikasi tegangan dc 400V – 600V, koneksi delta, frekuensi 50 – 60 Hz, daya keluaran 2,45 – 76 kW arus keluaran 14 – 14,5 A, daya motor DC

yang digunakan di PT. Tomoko mencapai 33 kW, teknik pengendalian urutan proses secara digital menggunakan Programmable Logic Controller (PLC) dengan tipe PLC SIEMEN S7-300 dengan tipe DC diver dari SIMOREG.

Kemitraan JTE Politama dengan JTETI UGM diwujudkan dengan melakukan perbaikan materi dan strategi pembelajaran baik teori maupun praktikum, JTETI UGM melalui Tim Peneliti Mitra (TPM) memberikan bimbingan dalam rangka perbaikan materi dan strategi pembelajaran JTE Politama dengan memberikan kesempatan bagi Tim Peneliti Pengusul (TPP) untuk mengikuti perkuliahan (sit in) teori dan praktikum khususnya yang berkaitan dengan motor listrik dan teknik pengendaliannya. Matakuliah yang diikuti (sit in) adalah matakuliah yang berhubungan dengan motor listrik dan teknik pengendaliannya yaitu Teknik Tenaga Listrik Dasar, Mesin Listrik Dasar, Teknik Kendali, Teknik Instalasi, Perancangan Sistem Listrik di Industri, Elektronika Daya, Praktikum Mesin Listrik Lanjut dan Praktikum Instrumentasi dan Kendali. Matakuliah yang diikuti akan digunakan untuk memperbaiki SAP, Silabus Matakuliah di JTE Politama Materi kuliah JTETI UGM yang tidak diadopsi untuk materi kuliah mahasiswa, tetapi digunakan untuk menambah wawasan keilmuan bidang Teknik Elektro dan digunakan untuk bekal penelitian dosen.. Pelaksanaan sit in untuk matakuliah praktikum dilakukan di Laboratorium Teknik Tenaga Listrik untuk Praktikum Mesin Listrik Lanjut sedangkan Laboratorium Instrumentasi dan Kendali untuk Praktikum Teknik Kendali. Strategi pembelajaran yang dilakukan oleh dosen untuk mencapai tujuan pembelajaran di antaranya melakukan pengembangan bahan pembelajaran dengan memilih metode, media dan bahan ajar. Bahan pembelajaran merupakan informasi, alat, dan teks yang diperlukan dosen untuk perencanaan dan implementasi pembelajaran. Hasil pengamatan dari kegiatan sit in diperoleh bahwa setiap dosen JTETI UGM dalam mencapai tujuan pembelajaran salah satu langkah

pada awal perkuliahan melakukan kontrak kuliah dengan mahasiswa, hal ini bertujuan agar terjadi kesepakatan bersama antara mahasiswa dan dosen dalam melaksanakan proses pembelajaran selama satu semester yang mencakup tujuan matakuliah, materi kuliah, metode kuliah, metode penilaian, bentuk tugas, sanksi akademik mahasiswa. Pemaparan kontrak kuliah juga sudah dilakukan oleh setiap dosen JTE Politama. Metode pembelajaran merupakan upaya mengimplementasikan rencana yang disusun dalam kegiatan nyata untuk mencapai tujuan pembelajaran, metode pembelajaran yang diterapkan di JTETI UGM untuk beberapa matakuliah yang telah diikuti TPP yaitu ceramah, diskusi kelas, pemberian tugas, studi kasus, simulasi, praktek laboratorium, praktik lapangan. Dari apa yang diperoleh dalam sit in di JTETI UGM, dosen JTE Politama akan menggunakan variasi metode pembelajaran sesuai dengan kebutuhan matakuliah JTE Politama, ketrampilan dosen dalam memberikan memberikan variasi metode pembelajaran dapat menjadi saran pembangkit motivasi belajar mahasiswa. Penggunaan metode pembelajaran yang monoton mengakibatkan kebosanan mahasiswa, dikarenakan dosen hanya menggunakan metode mengajar yang sama tiap melakukan kegiatan perkuliahan. Sebaliknya jika dosen menggunakan berbagai macam metode pembelajaran, maka mahasiswa akan lebih termotivasi dalam mengikuti kegiatan kuliah. Media pembelajaran merupakan salah satu sarana prasarana pembelajaran yang dapat menunjang kegiatan dalam perkuliahan, dengan dilengkapinya media pembelajaran dalam kegiatan perkuliahan, maka mahasiswa akan lebih termotivasi untuk giat dalam mengikuti kegiatan perkuliahan dan dimungkinkan mahasiswa pun akan lebih giat dalam belajar. Dosen-dosen di JTETI UGM menggunakan media pembelajaran diantaranya teks, media audio, media visual (gambar/foto, seksa, diagram, grafik), media proyeksi gerak . Sedangkan metode dosen-dosen JTE Politama sudah

menggunakan media pembelajaran seperti yang dilakukan oleh dosen JTETI UGM tapi untuk metode media proyeksi gerak (video) akan diadopsi JTE Politama adalah metode proyeksi gerak berupa video-video yang akan diterapkan ke semua matakuliah di JTE Politama sebagai contoh video-video tentang jenis-jenis dan cara kerja motor listrik dan lain-lain sesuai materi kuliah yang akan diberikan ke mahasiswa. Media pembelajaran yang diadopsi meliputi media proyeksi gerak berupa video-video pembelajaran , sedangkan media pembelajaran yang sudah ada berupa teks, media audio, media visual (gambar, diagram, grafik) sudah diterapkan dalam strategi pembelajaran di JTE Politama. Media pembelajaran praktikum yang diadopsi yaitu prototipe motor induksi 1 fase dan 3 fase untuk praktikum mempelajari karakteristik motor induksi dan teknik pengendaliannya. Hasil adopsi matakuliah teori dan praktikum ini disusun RPKPS (Rencana Program Kegiatan Pembelajaran Semester) untuk 9 matakuliah yaitu Sistem Kendali, Elektronika Industri, Mesin Listrik 1, Mesin Listrik 2, Instrumentasi dan Kendali 1, Instrumentasi dan Kendali 2, Rangkaian Listrik 1, Rangkaian Listrik 2 dan Fisika Terapan. Hasil implementasi dalam strategi pembelajaran yang diterapkan di JTE Politama dengan melakukan variasi metode pembelajaran ceramah, diskusi kelas, pemberian tugas, studi kasus, simulasi, praktek laboratorium, praktek lapangan. Pprosentase penggunaan metode pembelajaran yang merupakan salah satu strategi pembelajaran yang dapat diimplementasikan pada PBM JTE Politama pada matakuliah Elektronika Industri sebesar 85,7% ; Sistem Kendali 57,1% ; Rangkaian Listrik 1 42,9% ; Fisika terapan 42,9% ; Mesin Listrik 1 71,4% dan Instrumentasi dan Kendali 2 sebesar 85,7%. Prosentase penggunaan media pembelajaran yang merupakan salah satu strategi pembelajaran yang dapat diimplementasikan pada pada matakuliah Elektronika Industri sebesar 66,7% ; Sistem Kendali 50% ; Rangkaian Listrik 1 33,3% ; Fisika terapan 33,3% ; Mesin Listrik 1

sebesar 66,7% dan Instrumentasi dan Kendali 2 sebesar 66,7% Prosentase terbesar implementasi penggunaan media pembelajaran yang dapat diterapkan pada 3 matakuliah JTE Politama yaitu Elektronika Industri , Mesin Listrik 1 serta Instrumentasi Kendali 2 sebesar 66,7%.

Pengelolaan laboratorium merupakan kegiatan perencanaan, penataan, inventarisasi, pengoperasian, perawatan, pengevaluasian peralatan dan bahan, fasilitas dan atau segala obyek fisik lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan atau sasaran tertentu sehingga mencapai hasil yang optimal. Pengelolaan meliputi Perencanaan kegiatan laboratorium, Penataan laboratorium, Inventarisasi dan dokumentasi laboratorium, Pengoperasian Peralatan dan penggunaan bahan, Perawatan peralatan dan bahan, Pengevaluasian sistem kerja laboratorium, Pengembangan kegiatan laboratorium. Dari hasil studi laboratorium diperoleh hasil bahwa teknik pengelolaan laboratorium JTETI UGM dan JTE Politama memiliki kesamaan sebesar 75% , perbedaan 25% untuk dokumentasi nilai praktikum di JTE Politama disimpan oleh dosen pengampu mata praktikum sedangkan di JTETI didokumentasikan oleh petugas laboratorium. Hal ini disebabkan praktikum JTE Politama diampu oleh dosen, tidak ada asisten dari mahasiswa yang mengampu praktikum seperti JTETI UGM sehingga nilai dari asisten didokumentasi di laboratorium masing-masing. Perbedaan lain pada pengajuan bahan, bahan yang ada di laboratorium diajukan tiap semester kepada Ketua Jurusan, sedangkan JTETI UGM diajukan tiap tahun. Pengembangan kegiatan laboratorium saat ini di JTE Politama untuk kegiatan tugas akhir mahasiswa dan penelitian dosen, sedangkan kerjasama dengan instansi luar masih sebatas kegiatan dengan SMU/SMK Negeri/Swasta baik untuk siswa maupun guru, laboratorium JTE Politama belum digunakan untuk kepentingan industri dikarenakan peralatan laboratorium belum selengkap JTETI UGM, sedangkan di JTETI UGM engembangan kegiatan

laboratorium, tempat penelitian mahasiswa dan dosen serta kerjasama dengan instansi/perusahaan/industri.

Hasil kinerja jalinan kemitraan dengan industri diperoleh informasi perkembangan teknologi industri saat ini khususnya otomasi industri tentang motor listrik dan teknik pengendaliannya serta memperoleh informasi ilmiah proses produksi di PT. Tomoko Daya Perkasa. Dengan mengetahui informasi dari PT. Tomoko tersebut dibuat prototipe mesin rewinder, Mesin rewind berfungsi menggulung ulang plastik yang selanjutnya dilakukan pelapisan aluminium, serta membuang plastik yang tidak terlapisi aluminium foil. dari kinerja mesin rewinder tersebut digunakan menuangkan ide untuk membuat prototipe teknik pengendalian motor listrik dengan beban rol penggulung. Prototipe mesin rewinder yang akan digunakan untuk praktikum mahasiswa JTE Politama. Prototipe tersebut terdiri dari 3 (tiga) rol utama, yang berfungsi sebagai rol pengumpan, speed rol dan rol penggulung dengan masing-masing rol digerakkan oleh motor induksi. Teknik pengendalian motor induksi yang menggerakkan ketiga rol tersebut dikendalikan oleh inverter, digunakan 3 buah encoder, 1 buah PLC (programmable logic controlled). Cara kerja prototipe, tiga rol utama masing-masing terhubung dengan motor induksi, kecepatan putaran motor diatur oleh inverter dan PLC, beban rol menggunakan plastik. Prototipe ini akan digunakan sebagai bahan praktek mahasiswa untuk matakuliah sistem kendali, elektronika industri dan instrumentasi kendali baik pada jurusan Teknik Elektronika maupun jurusan Teknik Komputer.

V. KESIMPULAN

PT. Tomoko Daya Perkasa Metallizing Industry sebagai tempat memperoleh informasi teknologi otomasi industri menggunakan motor Induksi 3 Fase dan motor DC.

JTE Politama melakukan adopsi matakuliah. JTETI UGM untuk matakuliah Teknik Tenaga Listrik Dasar 42,9%, Mesin Listrik Dasar 21,4% , 7,6% Teknik Kendali, 57,1% Perancangan Sistem Listrik di Industri, Elektronika Daya 25% ,Teknik Instalasi 66,6%.

Strategi dapat dimplementasikan pada matakuliah Elektronika Industri 85,7%, Sistem Kendali 57,1%, Rangkaian Listrik 1 42,9% , Fisika terapan 42,9% ; Mesin Listrik 1 71,4% dan Instrumentasi dan Kendali 2 sebesar 85,7%.

JTE Politama juga mengadopsi prototipe motor induksi dan prototipe mesin rewinder dari PT. Tomoko Daya Perkasa untuk praktikum mahasiswa.

Hasil adopsi matakuliah yang berhubungan dengan motor listrik dan teknik pengendaliannya disusun menjadi 9 RPKPS dan bahan ajar.

Presentase penggunaan media pembelajaran yang dapat dimplementasikan pada matakuliah Elektronika Industri 66,7% , Sistem Kendali 50%, Rangkaian Listrik 1 33,3%, Fisika terapan 33,3% , Mesin Listrik 1 sebesar 66,7% dan Instrumentasi dan Kendali 2 sebesar 66,7%.

Penelitian ini dibiayai oleh Koordinasi Perguruan Tinggi Swasta Wilayah VI dari DIPD DIKTI sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Nomor: 044/006.2/PP/SP/2012 Tanggal 24 Februari 2012 dan Nomor: 049/K6/K1/SP/2013 Tanggal 16 Mei 2013 dalam skema Penelitian HIBAH PEKERTI

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada:

1. Direktorat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional
2. Koordinator Perguruan Tinggi Swasta Wilayah 6 Jawa Tengah
3. Direktur Politeknik Pratama Mulia Surakarta

4. Ketua Lembaga Pusat Penelitian Politeknik Pratama Mulia Surakarta
5. Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
6. Dr. Eng. Suharyanto, S.T.,M.Eng, selaku Ketua Tim Peneliti Mitra
7. Eka Firmansyah, ST., M.Eng., Ph.D, selaku anggota Tim Peneliti Mitra
8. Riyanto, ST, selaku Manajer PT. Tomoko Daya Perkasa Metallizing Industri Solo.

REFERENSI

- Ahmad. A, 2007. *Desain Pembelajaran Potret Profesionalitas Dosen*. Lentera Pendidikan. Edisi X, No. 2, Desember 2007 (138 – 152).
- Jaya.A., Soebagio., Purnomo.H.M., 2009. Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tanpa Sensor Kecepatan Menggunakan Metode Self-Tuning Fuzzy Sliding Mode Control Berbasis Direct Torque Control. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009 (SNATI 2009), Yogyakarta, 20 Juni 2009, ISSN: 1907-5022.
- Kurniawan Mahardian., 2009. Studi Komparasi Pengendalian Motor Induksi Tipe Volt/Hertz Sinusoidal dengan Injeksi Harmonisa Orde ke Tiga. Teknik Elektro Universitas Khatolik Soegijopranoto Semarang., repo-eepis.
- Finayani.Y., 2009. Estimasi Parameter Model Fungsi Alih Orde 4 Antara Gaya Tegang Keluaran Web Terhadap Masukan Gaya Putar Pada Bagian Rol Pengumpan Sistem Transportasi Web Material Dengan Menggunakan Metode RLS Berbasis Forgetting Factor. Master Tesis Teknik Elektro UGM.
- JTETI UGM, 2012. RPKPS Semester Genap Tahun Akademik 2011/2012. Jurusan

- Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- JTETI UGM, 2006. Panduan Praktikum Teknik Kendali (TEL 210 P). Laboratorium Instrumentasi dan Kendali Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UGM Yogyakarta.
- JTETI UGM, 2010. Panduan Praktikum Instrumentasi dan Kendali (TEE 211 P). Laboratorium Instrumentasi dan Kendali , Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik UGM Yogyakarta.
- JTETI UGM, 2010. Panduan Praktikum Mesin Listrik Lanjut (TEE 305 P). Laboratorium Teknik Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik UGM Yogyakarta.
- JTETI UGM, 2012. RPKPS Semester Genap Tahun Akademik 2011/2012. Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- JTETI UGM, 2006. Panduan Praktikum Teknik Kendali (TEL 210 P). Laboratorium Instrumentasi dan Kendali Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UGM Yogyakarta.
- JTETI UGM, 2010. Panduan P raktikum Instrumentasi dan Kendali (TEE 211 P). Laboratorium Instrumentasi dan Kendali , Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik UGM Yogyakarta.
- JTETI UGM, 2010. Panduan Praktikum Mesin Listrik Lanjut (TEE 305 P). Laboratorium Teknik Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik UGM Yogyakarta.
- Mulyono.P., 2012. Profil Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Priyatmadi, 2011. Materi Kuliah Teknik Kendali. Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik UGM Yogyakarta.
- Santoso, B.S., Rakhmadi, A., 2003,."Pengendalian Kecepatan Motor Induksi Melalui Inverter Altivar Berdasarkan Kendali Fuzi Berbasis PLC"., Jurnal Teknik Elektro dan computer Vol.3, No.1, Maret 2003.
- Sugiyantoro.B, 2011. Materi Kuliah Mesin Listrik Dasar. Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik UGM Yogyakarta.
- Sofwan,A., Baqo R.S., 2004., "Sistem Pengendalian Kecepatan Putaran Motor AC Phasa Satu menggunakan Mikrokontroller AT89S8252"., Proceeding, Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT2004), Auditorium Universitas Gunadarma Jakarta, 24 – 25 Agustus 2004.
- Triyono, 2011. Teknik Tenaga Listrik Dasar. Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik UGM Yogyakarta.
- Toshiba, 2001. Instruction Manual, The New Generation Compact Inverter. Tosvert VF-S9, Toshiba Schneider Inverter Corporation
- Wiyono.S.Y, 2011. Perancangan Sistem Listrik di Industri. Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik UGM Yogyakarta.