

**APLIKASI ELEKTRONIKA DAYA UNTUK  
PENGATURAN MOTOR INDUKSI BAGI PARA GURU SMK  
DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**Oleh:**

**Istanto Wahyu Djatmiko, Muhammad Ali, Sunomo, dan Yuwono Indro  
Fakultas Ektnik Universitas Negeri Yogyakarta  
email: [istanto\\_wj@yahoo.com](mailto:istanto_wj@yahoo.com)**

**Abstract**

Community Service Activity (PPM) on training "Power Electronics Applications for Induction Motor Settings for vocational teachers in Yogyakarta Special Region" conducted at the Laboratory of Power Electronics and Electrical Machine Laboratory in the Department of Electrical Engineering Education FT UNY. This activity is conducted by the PPM team consisting of lecturers in the Department of Electrical Engineering Education , FT UNY with the aim of: (1) provide basic knowledge and skills application of power electronics circuits, namely a series of alternating voltage regulator for induction motor control; (2) provide knowledge and skills of the induction motor settings by utilizing one of the instructional media in the form of a variable speed drive unit; (3) do the programming unit of variable speed drives for induction motors rotation speed controlling; and (4) do the programming variable speed drive unit for braking the motor induction.

PPM activities conducted during the three-day meeting with the allocation for 25 hours. The training material covers the theory and practice include: induction motor theory, the theory of series AC drives, AC drive circuit practice, and practice of induction motor control using Altivar 312. This training was attended by 23 people who had a vocational teacher expertise associated with this training. Training method used lectures, discussions, question and answer, demonstration, and practice directly.

The achievement of this result can be expressed PPM activities: (1) the participants have increased knowledge and skills in power electronics and its applications to induction motor settings are indicated by an increase in the value of the mean pre-test and post-test participants of 48.9 into 76.5; (2 ) of the participants felt the benefits of the PPM activity shown from a mean value of

3.46 questionnaire scores that can be categorized, this activity is very good; and (3) the participants can develop the training materials as a instructional media for the control induction motors.

**Key words:** *power electronics, and induction motor*

## A. PENDAHULUAN

### 1. Analisis Situasi

Teknologi piranti elektronika terus berkembang dengan pesat seiring dengan perkembangan kebutuhan tuntutan peralatan di dunia usaha dan industri. Setiap dunia usaha dan industri menggunakan motor listrik, terutama motor listrik tiga fasa (motor induksi) untuk mendukung proses produksi. Selama ini, pengendalian motor induksi dilakukan secara konvensional, yaitu menggunakan magnetik kontaktor sebagai perangkat utama dan dilakukan secara manual. Pengendalian dengan cara ini sangat terbatas unjuk kerja yang dihasilkan jika dimanfaatkan dalam proses produksi di dunia usaha dan industri. Seiring dengan perkembangan teknologi semikonduktor yang semakin pesat, memungkinkan pengaturan motor induksi dapat dilakukan secara elektronik dan terprogram.

Salah satu perangkat yang dapat digunakan untuk pengaturan motor induksi secara elektronik dan terprogram adalah *variable speed*

*drive*, yakni perangkat elektronik yang dapat digunakan untuk mengendalikan kecepatan dan arah putaran motor induksi tiga fasa secara terprogram. Untuk dapat mengoperasikan perangkat ini diperlukan kompetensi tersendiri bagi operatornya. Bagi guru SMK Bidang Keahlian Ketenagalistrikan, kompetensi mengendalikan motor induksi merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki karena mereka bertugas mempersiapkan lulusan SMK menjadi tenaga kerja bagi dunia usaha dan industri. Dengan demikian, kompetensi ini sangat dibutuhkan di industri dan dunia kerja, karena hampir semua mesin-mesin produksi di industri menggunakan motor induksi sebagai penggerak utamanya.

Perangkat *variable speed drive* ini belum banyak dimiliki dan dikembangkan oleh SMK di Daerah Istimewa Yogyakarta Bidang Keahlian Teknik Ketenagalistrikan sebagai media praktik dan alternatif untuk meningkatkan kompetensi mengendalikan motor induksi bagi guru dan siswa. Melalui kegiatan Pengabdian

kepada Masyarakat ini, para Guru SMK Bidang Keahlian Teknik Ketenagalistrikan dapat mengembangkan unit *variable speed drive* sebagai media belajar praktik sekaligus meningkatkan kompetensi mengendalikan motor induksi secara terprogram sebagai upaya untuk meningkatkan profesionalisme guru dalam kegiatan belajar mengajar, yang pada akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

## 2. Tinjauan Pustaka

### a. Rangkaian Elektronika Daya

Rangkaian elektronika daya merupakan suatu rangkaian listrik yang dapat mengubah sumber daya listrik dari bentuk gelombang tertentu (seperti bentuk gelombang sinusoida) menjadi sumber daya listrik dengan bentuk gelombang lain (seperti gelombang nonsinusoida) dengan menggunakan piranti semikonduktor daya. Semikonduktor daya memiliki peran penting dalam rangkaian elektronika daya. Semikonduktor daya dalam rangkaian elektronika daya umumnya dioperasikan sebagai pensakelar (*switching*), pengubah (*converting*), dan pengatur (*controlling*) sesuai dengan unjuk kerja rangkaian elektronika daya yang diinginkan (Rashid, 1988: 1-2).

Aplikasi rangkaian elektronika biasanya digunakan pada peralatan konversi daya listrik yang besar, seperti: transmisi daya listrik, pengaturan motor listrik secara elektronik di industri hingga peralatan listrik keperluan sehari-hari dengan daya yang rendah. Di samping itu, rangkaian elektronika daya dapat mengubah beberapa bentuk rangkaian listrik pengubah, antara lain: rangkaian listrik yang mengubah sumber listrik arus bolak-balik (*alternating current – AC*) menjadi sumber listrik arus searah (*direct current – DC*), mengubah sumber listrik arus searah (*direct current–DC*) menjadi sumber listrik arus bolak-balik (*alternating current–AC*), mengubah tegangan DC tetap menjadi tegangan DC yang dapat diatur, dan mengubah sumber AC dengan frekuensi tertentu menjadi sumber AC yang dapat diatur atau menjadi sumber AC dengan frekuensi baru.

### b. Rangkaian Pengatur Tegangan Bolak-balik

Ada dua jenis rangkaian pengaturan tegangan tegangan bolak-balik jika ditinjau dari frekuensi *luaran* yang dihasilkan, yaitu: (1) rangkaian pengaturan tegangan bolak-balik dengan hasil luaran frekuensi yang tetap seperti sumbernya; dan (2) rangkaian

pengaturan tegangan bolak-balik dengan hasil luran frekuensi yang dapat diatur. Rangkaian pertama disebut pengatur tegangan bolak-balik (*ac regulators*), yakni suatu rangkaian elektronika daya yang dapat mengubah sumber tegangan bolak-balik (AC) menjadi sumber tegangan AC yang dapat diatur luarnya dengan frekuensi tetap. Rangkaian kedua disebut *cycloconverter*, yakni suatu rangkaian elektronika daya yang dapat mengubah sumber tegangan bolak-balik (AC) menjadi sumber tegangan AC dengan frekuensi yang dapat diatur luarnya. Komponen semikonduktor daya yang digunakan umumnya berupa SCR yang beroperasi sebagai sakelar dan pengatur. Jenis sumber tegangan masukan untuk mencatu rangkaian, baik *ac regulator* maupun *cycloconverter*, dapat digunakan tegangan bolak-balik satu fasa maupun tiga fasa. Rangkaian *ac regulator* dapat dilakukan dalam bentuk *ac regulator* setengah gelombang (*unidirectional*) dan *ac regulator* gelombang-penuh (*bidirectional*). Sumber tegangan bolak-balik tiga fasa banyak digunakan di dunia usaha dan industri sebagai sumber daya penggerak motor listrik yang digunakan untuk proses produksi. Untuk itu, bahasan selanjutnya difokuskan pada rangkaian pengatur tegangan bolak-balik dengan sumber

tegangan tiga fasa (Hart, 2011: 183-189).

### c. Motor Induksi

Motor listrik tiga fasa yang dikenal dengan motor induksi, banyak digunakan di industri untuk mengendalikan kecepatan putaran pada mesin-mesin produksi. Motor induksi ini lebih banyak dipakai dibandingkan motor listrik arus searah karena motor induksi lebih ekonomis serta handal dalam pengoperasiannya, meskipun ditinjau dari aspek pengendaliannya relatif lebih kompleks. Di samping itu, pemeliharaan motor induksi juga relatif lebih mudah dibanding motor arus searah.

### d. Variable Speed Drive

*Variable Speed Drive* merupakan perangkat elektronik yang difungsikan sebagai pengendali kecepatan putaran motor induksi, pengatur arah putaran dan pengereman yang dapat dikendali secara terprogram. Altivar-312 (ATV-312) merupakan piranti *variable speed drive* yang dikembangkan sebagai modul pembelajaran yang digunakan untuk mendukung kegiatan PPM ini.

Dengan menggunakan unit ATV312 ini, pengaturan kecepatan putaran motor induksi tiga fasa dan pengeremannya dapat dilakukan

secara terprogram. Karena unjuk kerja ATV312 yang demikian itu, unit *variable speed drive* ini banyak digunakan di industri kecil maupun industri besar. ATV312 merupakan unit pengendali motor induksi tiga fasa yang menggunakan prinsip pengaturan frekuensi sumber tegangan yang diberikan pada motor sehingga dapat dikendalikan variasi putaran, arah putaran dan pengereman.

### 3. Tujuan Kegiatan

Kegiatan PPM Reguler bagi para guru SMK di Yogyakarta dilaksanakan dengan dengan tujuan sebagai berikut.

- a. Memberikan bekal pengetahuan dan keterampilan dasar aplikasi rangkaian elektronika daya berupa rangkaian pengatur tegangan bolak-balik untuk pengaturan motor induksi.
- b. Memberikan bekal pengetahuan dan ketrampilan pengaturan motor induksi dengan memanfaatkan salah satu media pembelajaran berupa unit *variable speed drive*.
- c. Melakukan pemrograman unit *variable speed drive* untuk pengaturan kecepatan putaran motor induksi.
- d. Melakukan pemrograman unit *variable speed drive* untuk melakukan pengereman motor induksi.

### 4. Manfaat Kegiatan

Hasil kegiatan PPM Reguler ini diharapkan memberikan manfaat bagi beberapa pihak seperti berikut.

- a. Kelompok Sasaran  
Peserta pelatihan dapat memiliki kompetensi aplikasi rangkaian elektronika daya untuk pengaturan motor induksi secara terprogram dengan memanfaatkan unit *variable speed drive* jenis ATV312. Di samping itu, peserta pelatihan dapat melakukan pengembangan media pembelajaran alternatif dari unit ATV321 dalam rangka peningkatan kompetensi siswa SMK untuk keahlian pengaturan motor induksi yang banyak digunakan di dunia usaha dan industri.
- b. Pelaksana Kegiatan  
Tim Pelaksana kegiatan dapat meningkatkan peran serta dalam pengabdian kepada masyarakat, khususnya SMK, sebagai salah satu misi Tri Dharma Perguruan Tinggi sesuai dengan bidang keahliannya. Di samping itu, sebagai bahan masukan untuk mengembangkan media pembelajaran yang aplikatif untuk membantu para guru di SMK dalam meningkatkan kompetensi guru dan siswa dalam proses belajar mengajar.

c. Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

Kegiatan PPM Reguler ini dapat digunakan sebagai wahana meningkatkan jalinan kerjasama antar lembaga, yaitu Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FT UNY dengan SMK di Daerah Istimewa Yogyakarta. Di samping itu, melalui kegiatan ini dapat menjalin komunikasi dan informasi antara perguruan tinggi dan SMK, sehingga dapat mendorong dan mempercepat upaya peningkatan kualitas guru dan peranserta dalam meningkatkan kualitas proses belajar mengajar di SMK agar tercapai lulusan yang kompeten sesuai bidang keahliannya dan siap memasuki dunia kerja.

## B. METODE PENGABDIAN

### 1. Metode Kegiatan

Metode pelaksanaan kegiatan PPM Reguler ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut.

#### a. Tahap Persiapan

Pada tahap ini beberapa kegiatan yang dilakukan antara lain seperti berikut.

- 1) Membuat modul pelatihan dan instrumen evaluasi yang diperlukan untuk pelatihan.
- 2) Menyusun jadwal pelatihan yang diusahakan tidak mengganggu jam mengajar guru (peserta pelatihan)

dan Tim Kegiatan ini. Jadwal pelatihan disusun selama 25 jam efektif.

- 3) Mengkonfirmasi kepada pihak SMK tentang peserta (guru) yang berkeinginan untuk mengikuti pelatihan ini.

### b. Tahap Pelaksanaan Program Pelatihan

Pelaksanaan pelatihan dalam kegiatan PPM Reguler disusun dengan materi pelatihan, metode pelatihan, dan alokasi waktu dapat dilihat pada Tabel 1.

## 2. Langkah Kegiatan

Langkah-langkah kegiatan PPM ini antara lain sebagai berikut.

- a. Menyiapkan materi dalam bentuk diktat dan *hand out* yang berisi tentang: (1) konsep dasar motor listrik dan motor induksi yang akan membahas tentang pengertian, ruang lingkup, definisi dan aplikasi di industri; (2) AC Drive dan karakteristik Altivar ATV312; (3) langkah-langkah dalam pengendalian motor induksi dengan ATV312.
- b. Menyiapkan peralatan praktek di laboratorium elektronika daya dan bengkel mesin untuk melakukan praktik rangkaian AC regulator dan pengendalian motor induksi dengan ATV 312.

**Tabel 1. Materi Pelatihan, Metode Pelatihan, dan Alokasi Waktu PPM**

No.	Materi Pelatihan	Metode	Alokasi Waktu (Jam)
1.	<i>Pre test</i>	Individu	1
2.	Rangkaian AC <i>drive</i>	Tutorial	2
3.	Karakteristik motor induksi	Tutorial	1
4.	Praktik rangkaian AC regulator	Praktik	8
5.	Praktik pengaturan motor induksi dengan ATV312	Praktik	8
6.	Post test	Individu	1
5.	Pendamping pengembangan media	Diskusi	4
<b>Jumlah</b>			<b>25</b>

- c. Menyusun jadwal kegiatan pelatihan yang direncanakan berlangsung 3 hari dengan waktu setiap harinya adalah 8 jam dan tugas mandiri untuk pendampingan selama 1 minggu guna memperdalam pemahaman peserta pelatihan.
- d. Menghubungi SMK di Kota Yogyakarta yang mempunyai Jurusan Teknik Listrik agar mengirimkan masing-masing 2 atau 3 orang guru untuk mengikuti pelatihan dan pendampingan tentang aplikasi elektronika daya dalam pengaturan kecepatan motor induksi.
- e. Melaksanakan pelatihan aplikasi elektronika daya dalam pengaturan kecepatan motor induksi menggunakan ATV312 bagi guru-guru SMK negeri dan swasta di Kota Yogyakarta selama 3 kali pertemuan yang jumlah jam setiap harinya adalah 8 jam. Materi pelatihan meliputi: (1) pengenalan tentang rangkaian AC regulator; (2) karakteristik motor induksi; (3) praktik rangkaian AC regulator; (4) praktik pengaturan motor induksi dengan ATV 312.
- f. Pelaksanaan pelatihan diawali dengan penjelasan konsep pengenalan tentang konsep motor induksi dan dilanjutkan dengan pengenalan karakteristik dari AC regulator. Kegiatan di laboratorium elektronika daya dilakukan dengan cara praktik AC regulator dan pengenalan motor induksi dengan ATV 312.
- g. Pelaksanaan praktik dilakukan secara mandiri yang didampingi oleh 2 orang instruktur dan 3 orang asisten mahasiswa. Selama proses pelatihan berlangsung selalu diupaya-

kan beberapa metode pelatihan yang berkembang sehingga memungkinkan bagi peserta yang ketinggalan pengetahuan tentang materi aplikasi elektronika daya bisa memahami lebih jelas.

- h. Pada setiap akhir pelatihan diberikan tugas rumah yang bersifat individu yang dikoreksi, dicoba, dan dinilai pada pertemuan berikutnya. Pada kegiatan pelatihan terakhir diadakan tes tertulis dan dikumpulkan kepada instruktur masing-masing.
- i. Melakukan umpan balik terhadap pelaksanaan pelatihan aplikasi elektronika daya untuk pengaturan motor induksi.

### 3. Rancangan Evaluasi

Kegiatan pelatihan ini diawali dengan *pre-test* dengan tujuan untuk mengetahui keragaman kompetensi yang dimiliki para peserta pelatihan. Keragaman kompetensi peserta ini digunakan sebagai indikator untuk mempertimbangkan pembimbingan dan pendampingan selama proses pelatihan.

Selama proses pelatihan, para peserta diberi latihan dan tugas setiap akhir penyampaian materi pelatihan. Peserta juga diberikan waktu khusus untuk pendalaman (*review*) terhadap materi-materi pelatihan yang belum

dikuasai dengan baik. Peserta diberi kebebasan untuk mengaplikasikan, mengembangkan, dan menanyakan materi-materi pelatihan yang belum diketahui kepada instruktur.

Evaluasi akhir berupa *post-test* dilakukan untuk mengetahui akumulasi kinerja dan kompetensi yang dimiliki peserta pelatihan dalam mengendalikan motor induksi secara terprogram dengan ATV312. Peserta pelatihan diminta mengerjakan soal sesuai dengan petunjuk yang diberikan. Indikator keberhasilan kegiatan pelatihan ini ditandai dengan hal-hal seperti berikut.

- a. Peserta pelatihan mempunyai pemahaman tentang rangkaian elektronika daya terutama rangkaian pengatur tegangan bolak-balik dan *variable speed drive* ATV312.
- b. Peserta pelatihan mempunyai keterampilan tentang cara pemrograman ATV312 untuk pengaturan motor induksi.
- c. Peserta pelatihan keterampilan tentang cara pemrograman ATV312 untuk pengereman motor induksi.

### 4. Faktor Pendukung dan Penghambat

- a. Faktor Pendukung  
Keberhasilan pelaksanaan kegiatan pelatihan ini dapat terlaksana dengan baik berkat adanya dukungan

dari berbagai pihak dan faktor yang mempengaruhi, di antaranya seperti berikut.

- 1) Tim pelaksana dibantu oleh mahasiswa dapat berkoordinasi dengan baik dalam memberikan materi pembelajaran bagi guru-guru SMK.
- 2) Sebagian besar peserta merasa bahwa materi pelatihan ini sangat bermanfaat bagi mereka dan sebagian lagi merasa tertantang dengan sesuatu yang relatif baru sehingga meningkatkan motivasi peserta pelatihan untuk dapat belajar dengan cepat.
- 3) Peserta pelatihan diberikan bekal teori singkat, demonstrasi di laboratorium dengan sistem nyata, dan dilanjutkan dengan simulasi menggunakan komputer sehingga pemahaman peserta dapat lebih baik.
- 4) Fasilitas peralatan untuk mendukung kegiatan praktik pada materi ini memiliki kinerja yang baik.
- 5) Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan di laboratorium Jurusan PT Elektro FT UNY pada saat libur semester sehingga kegiatan pelatihan dapat berjalan lancar tanpa terganggu kegiatan perkuliahan.

- 6) Semua peserta pelatihan membawa laptop sehingga memudahkan pelaksanaan pembelajaran praktik simulasi di komputer.

#### b. Faktor Penghambat Kegiatan

Secara umum, tidak ada faktor yang menjadi penghambat dalam kegiatan PPM ini. Kalaupun ada, sebatas pada penentuan jadwal pelaksanaan pelatihan yang sedikit mengalami perubahan berkaitan dengan kesediaan instruktur pelatihan. Banyaknya kegiatan di UNY menjadikan penjadwalan kegiatan ini mengalami perubahan.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Hasil

Kegiatan pelatihan Aplikasi Elektronika Daya untuk Pengaturan Motor Induksi bagi Guru SMK di Daerah Istimewa Yogyakarta ini secara singkat dapat diuraikan sebagai berikut.

#### a. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan PPM dilakukan di Laboratorium Elektronika Daya dan Laboratorium Mesin Listrik di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Pelatihan pada PPM ini dilaksanakan selama 3 hari, yaitu pada Kamis 12 September 2013 – Sabtu 14 September 2013, dengan agenda/ jadwal sebagai berikut.

**Hari I (Kamis, 12 September 2013)**

- 08:00 – 08:30 Registrasi dan Pembukaan
- 08:30 – 09:00 *Pre Test*
- 09:00 – 11:00 Teori Karakteristik motor induksi
- 11:00 – 12:00 Teori Rangkaian AC Drive
- 12:00 – 13:00 Ishoma
- 13:00 – 14:00 Praktik Rangkaian AC Drive
- 14:30 – 15:00 Istirahat
- 15:00 – 16:00 Praktik Rangkaian AC Drive

Hari pertama, pelatihan difokuskan pada materi konsep dasar karakteristik motor induksi dan teori rangkaian AC Drive. Materi disampaikan dengan pendekatan androgogi (pembelajaran orang dewasa) melalui ceramah dan diskusi serta *sharing* pengalaman antara instruktur dan peserta pelatihan. Untuk lebih memudahkan pemahaman materi selama pembelajaran digunakan bantuan media pembelajaran berbasis komputer yang di dalamnya terdapat animasi dan video tentang materi-materi yang relevan. Materi yang disampaikan pada hari pertama ini menjadi dasar utama kegiatan pada hari-hari berikutnya sehingga sangat penting untuk dikuasai peserta.

Setelah materi teori dirasa cukup dan peserta sudah memahami materi yang disampaikan, selanjutnya dilanjutkan dengan praktikum di laboratorium. Praktikum diawali dengan demonstrasi yang ditunjukkan oleh instruktur dan kemudian dilanjutkan dengan praktik mandiri oleh peserta pelatihan. Dalam praktikum ini instruktur pelatihan dibantu oleh asisten teknisi dan mahasiswa.

**Hari II (Jumat, 13 September 2013)**

- 08:00 – 11:30 Praktik pengaturan motor induksi dengan ATV312
- 11:30 – 13:00 Ishoma
- 13:00 – 15:00 Praktik pengaturan motor induksi dengan ATV312
- 15:00 – 15:30 Istirahat
- 15:30 – 16:00 *Post Test*

Pelaksanaan pelatihan pada hari kedua difokuskan pada praktik pengaturan motor induksi dengan inverter ATV312. Praktikum diawali dengan demonstrasi oleh instruktur dan penjelasan masing-masing *job-sheet* yang akan dilakukan dengan dibantu oleh teknisi dan asisten. Praktikum dilakukan berulang-ulang dengan berbagai variasi masalah yang dihadapi agar peserta pelatihan benar-benar memahami konsep dan aplikasi

pengaturan motor induksi dengan inverter.

Setelah kegiatan praktik dengan bantuan instruktur dan teknisi atau asisten mahasiswa, selanjutnya peserta diminta untuk praktik secara mandiri dengan tetap diawasi oleh asisten. Kegiatan ini dilakukan agar peserta pelatihan dapat benar-benar memahami materi dengan baik.

### **Hari III (Sabtu, 14 September 2013)**

08:00 – 12:00 Pendampingan pengembangan media

12:00 – 13:00 Penutup

Hari ketiga atau hari terakhir diisi dengan pendampingan bagi peserta yang masih mengalami kesulitan materi yang disampaikan. Setelah peserta benar-benar memahami materi dengan baik, selanjutnya peserta diminta untuk membuat dan mengembangkan media pembelajaran agar dapat digunakan untuk pembelajaran di kelas nantinya. Peserta diminta untuk mendokumentasikan praktikum yang dilakukan dan berikutnya diminta untuk membuat tutorial singkat mengenai aplikasi elektronika daya untuk pengaturan motor induksi.

### **b. Peserta Kegiatan PPM**

Peserta kegiatan pelatihan dalam rangka PPM ini berasal dari

Guru-guru SMK seluruh Daerah Istimewa Yogyakarta yang mengampu mata pelajaran yang terkait dengan Bidang Keahlian Teknik Ketenagalistrikan. Target peserta kegiatan PPM ini minimal 25 orang guru SMK Bidang Keahlian Ketenagalistrikan di DIY. Jumlah peserta yang mendaftar dan menyatakan kehadirannya sebanyak 28 orang. Namun karena suatu hal jumlah peserta yang dapat mengikuti pelatihan secara aktif sebanyak 23 orang guru. Peserta yang mengikuti pelatihan ini dari berbagai SMK dari propinsi DIY, baik SMK negeri maupun swasta.

### **c. Pelaksanaan Kegiatan**

Kegiatan pelatihan dalam rangka PPM ini telah diselenggarakan sesuai dengan rencana, yaitu selama 3 hari pada Kamis, 12 September 2013 sampai dengan Sabtu, September 2013. Kegiatan ini dilaksanakan di Laboratorium Elektronika Daya, Laboratorium Mesin Listrik dan Ruang Kuliah RF1 di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Rangkaian kegiatan PPM ini seperti berikut.

#### **1) Pembukaan**

Acara pembukaan ini dihadiri semua peserta pelatihan dan Tim PPM yang terlibat serta dibuka secara resmi oleh Ketua Tim PPM.

## 2) Materi Teori Karakteristik Motor Induksi

Setelah acara pembukaan, pelatihan diawali dengan kegiatan *pre test* selama 30 menit, kemudian dilanjutkan penyampaian materi teori. Acara ini dilakukan pada hari Kamis, 12 September 2013 pukul 09.00 sampai dengan pukul 11.00 dengan materi Karakteristik Motor Induksi yang disampaikan oleh Muhamad Ali, MT. Selanjutnya, materi AC Drive disampaikan oleh Sunomo, MT. Materi disampaikan secara santai dengan bantuan media pembelajaran interaktif berbasis komputer sehingga tidak membosankan dan dapat diterima dengan baik oleh peserta.

## 3) Materi Praktik

Materi praktik disampaikan oleh instruktur dan dibantu oleh teknisi dan asisten mahasiswa. Materi praktik yang disampaikan kepada peserta yaitu *AC Drive* dan Pengaturan Motor Induksi dengan Inverter ATV213.

## 4) *Post Test*

*Post test* dilakukan untuk mengukur sejauhmana pemahaman peserta pelatihan terkait dengan materi teori dan praktik yang telah diberikan selama pelatihan.

## 5) Penutupan

Acara penutupan kegiatan PPM dilakukan oleh Ketua Tim PPM, yaitu Dr. Istanto Wahyu Djatmiko didampingi instruktur pelatihan dan mahasiswa.

## d. Hasil Pelaksanaan

Pelaksanaan pelatihan dan pendampingan praktik aplikasi elektronika daya untuk pengaturan motor induksi ini memberikan hasil yang cukup signifikan bagi peserta yang sebagian besar guru yang mengampu mata pelajaran yang berkaitan dengan bidang ini. Dengan pelatihan ini, peserta menyatakan terima kasih atas informasi, pengenalan, latihan, demonstrasi dan praktik di laboratorium sehingga mereka mempunyai pengalaman nyata dan dapat diaplikasikan dalam pembelajaran di sekolah. Hasil diskusi dan tanya jawab dapat diketahui bahwa peserta pelatihan mempunyai motivasi yang cukup tinggi untuk mampu menguasai materi ini.

Semua peserta dapat menguasai kompetensi yang diharapkan, yaitu mengaplikasikan rangkaian Ac drive/regulator dan aplikasi elektronika daya untuk pengaturan motor induksi. Beberapa peserta juga menjadi lebih paham tentang aplikasi dari rangkaian elektronika daya.

### e. Hasil Angket

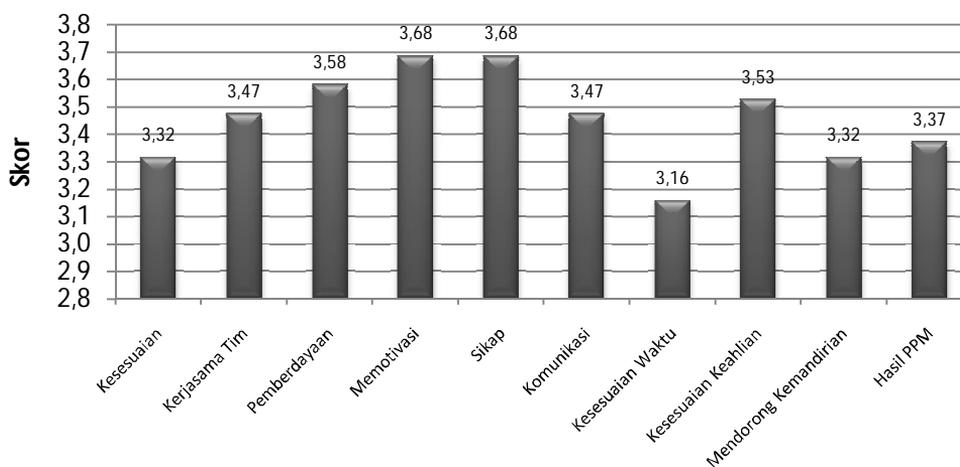
Selain tes materi pelatihan, pengukuran keberhasilan kegiatan juga dilakukan dengan cara memberikan angket kepada peserta pelatihan tentang pelaksanaan kegiatan PPM ini. Angket digunakan untuk mendapatkan masukan dari peserta untuk perbaikan di masa mendatang. Aspek yang ditanyakan meliputi: (1) kesesuaian; (2) kerjasama; (3) pemberdayaan masyarakat; (4) motivasi; (5) perilaku pengabdian; (6) komunikasi; (7) kesesuaian waktu; (8) kesesuaian keahlian pengabdian; (9) kemampuan mendorong kemandirian; dan (10) hasil PPM/kemanfaatan.

Setiap aspek dinilai dengan skor 1 sampai dengan 4, yaitu: 1 = kurang, 2 = cukup, 3 = baik, dan 4 = baik sekali. Nilai skor hasil angket ini

dapat dilihat pada Diagram 1. Secara keseluruhan berdasarkan Diagram 1, penilaian peserta terhadap kegiatan PPM melalui angket ini dapat dinyatakan termasuk kecenderungan dalam kategori baik - sangat baik dengan skor 3,47.

## 2. Pembahasan Hasil Kegiatan

Kegiatan pelatihan bagi guru SMK Di Daerah Istimewa Yogyakarta ini telah berjalan dengan baik dan lancar. Kegiatan PPM ini dapat dilaksanakan selama 3 hari dengan peserta aktif sebanyak 23 orang guru. Peserta pelatihan dapat menguasai kompetensi aplikasi elektronika daya yang ditandai perolehan nilai rerata *pre test* sebesar 48,9. Nilai tersebut meningkat pada saat *post test*, yaitu menjadi lebih 76,5.



**Diagram 1. Hasil Angket Kegiatan PPM**

Keberhasilan capaian kegiatan PPM seperti tersebut di atas tidak terlepas dari hal-hal antara lain: (1) semua kegiatan dapat terlaksana sesuai jadwal yang direncanakan; (2) semua peserta sebanyak 23 orang dapat mengikuti keseluruhan kegiatan dari awal hingga akhir kegiatan secara tertib dan bersemangat; (3) materi pelatihan yang bersifat teori dapat diikuti dan dikuasi oleh peserta karena disampaikan secara sederhana dan runtut dan terbukti rata-rata nilai tes tertulis peserta tergolong baik; dan (4) materi praktik dapat dikerjakan oleh peserta dengan baik karena modul disusun secara praktis dan mudah diikuti serta semua peralatan dalam modul dapat bekerja sesuai dengan fungsinya.

Berdasarkan hasil angket diketahui bahwa rerata peserta menyatakan kegiatan ini sudah dilaksanakan dengan sangat baik sesuai dengan kebutuhan peserta (guru) dan sangat bermanfaat. Rerata skor penilaian peserta pelatihan adalah 3,46 dari rentang skor 1 sampai dengan 4, sehingga dapat dikategorikan "Sangat Baik". Hal ini dapat dinyatakan bahwa kegiatan ini telah dilaksanakan dengan baik dan peserta merasa sangat bermanfaat bagi pengembangan keilmuan mereka.

Berbagai saran yang dituliskan oleh para peserta pelatihan kebanyakan menyatakan sangat baik. Sebagian besar saran yang disampaikan peserta menyatakan pelaksanaan kegiatan PPM sebaiknya disesuaikan dengan libur sekolah (SMK). Saran-saran lain yang diharapkan peserta, antara lain: (1) untuk memperbanyak frekuensi kegiatan PPM sejenis guna memberikan pengembangan guru; (2) peserta tidak terbatas guru saja tetapi juga melibatkan tenaga kependidikan (teknisi); dan (3) perlunya peningkatan kerjasama antara UNY dengan sekolah dalam rangka pengembangan kualitas sumber daya manusia di SMK.

## **D. PENUTUP**

### **1. Kesimpulan**

Berdasarkan rancangan dan pelaksanaan kegiatan PPM tentang pelatihan dan pendampingan praktik aplikasi elektronika daya untuk pengaturan motor induksi bagi guru-guru SMK se-Daerah Istimewa Yogyakarta dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Kegiatan pelatihan Aplikasi Elektronika Daya untuk Pengaturan Motor Induksi dalam rangka PPM ini sudah selesai dilaksanakan dengan baik.

- b. Kegiatan ini memberikan manfaat yang sangat besar kepada guru-guru SMK yang mengampu mata pelajaran yang berkaitan dengan materi pelatihan ini.
- c. Semua peserta dapat menguasai materi konsep elektronika daya, motor listrik dan AC *drive* serta praktik aplikasinya untuk pengendalian motor induksi yang dilakukan secara mandiri oleh peserta pelatihan dengan baik dan cermat.

## 2. Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan melalui kegiatan PPM ini, antara lain seperti berikut.

- a. Bagi para peserta hendaknya dapat menyebarluaskan hasil pelatihan tentang aplikasi elektronika daya untuk pengaturan motor induksi ini kepada guru-guru lain yang belum sempat mengikuti kegiatan pelatihan, terutama mentransfer pengetahuan kepada peserta didik (siswa) sehingga siswa mempunyai pengetahuan dan keterampilan yang baik dalam bidang elektronika daya. Dengan demikian, setelah mereka lulus dan bekerja di industri, siswa dapat mengaplikasikan ilmunya dengan baik.
- b. Bagi sekolah hendaknya mendorong dan mendukung para guru

untuk meningkatkan kompetensi di bidang ilmu yang ditekuninya.

- c. Bagi UNY untuk terus meningkatkan kerja sama dengan SMK dalam rangka pengabdian kepada masyarakat yang dikemas dalam bentuk pelatihan-pelatihan keteknikan aplikatif dan praktis yang sejenis bagi guru-guru SMK.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hart, D.W. 2011. *Power electronics*. New York: Pearson Education, Inc.
- Lander, C.W. 1993. *Power Electronics, Third Edition*. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- Rashid, M.H. 1988. *Power Electronics: Circuits, Devices and Applications*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Schneider. 2009. *Installation Manual: Altivar 312 Variable Speed Drives for Asynchronous Motors*. Diakses dari [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com), tanggal 19 Februari 2013.
- Wildi, T. 2002. *Electrical Machines, Drives, and Power Systems, Fifth Edition*. New Jersey: Pearson Education, Inc.