

# ARTIKEL PPM



**PELATIHAN DAN PENDAMPINGAN PRAKTIKUM  
TEKNIK MIKROKONTROLER BERBANTUAN  
SOFTWARE SIMULASI PROTEUS  
BAGI GURU-GURU SMK DI KOTA YOGYAKARTA**

**Oleh :**

|                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| Muhammad Ali            | NIP. 19741127 200003 1 001 |
| Hartoyo                 | NIP. 19670916 199403 1 002 |
| Ariadie Chandra Nugraha | NIP. 19770913 200501 1 002 |
| Efrin Hadi Susilo       | NIM. 10506134027           |

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2013**

# **PELATIHAN DAN PENDAMPINGAN PRAKTIKUM TEKNIK MIKROKONTROLER BERBANTUAN SOFTWARE SIMULASI PROTEUS BAGI GURU-GURU SMK DI KOTA YOGYAKARTA**

Muhamad Ali, Hartoyo, Ariadie Chandra Nugraha  
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY  
Email : [muhal.uny@gmail.com](mailto:muhal.uny@gmail.com)

## **Abstrak**

Tujuan kegiatan PPM ini adalah untuk 1) meningkatkan kemampuan guru-guru SMK di Daerah Istimewa Yogyakarta pada mata pelajaran otomasi industri khususnya pada pokok bahasan teknik mikrokontroler, 2) mensosialisasikan dan menyebarkan perkembangan teknologi dan 3) menjalin kerjasama antara Jurusan Pendidikan teknik Elektro FT UNY dengan SMK di DI Yogyakarta.

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu pelatihan dan pendampingan yang dilaksanakan selama 3 kali ditambah 2 minggu pendampingan. Pelatihan dilaksanakan pada hari Sabtu 31 Agustus 2013, 07 September dan 14 September 2013 di laboratorium Komputer dan Komunikasi Data serta Ruang Kuliah RF1. Kegiatan ini diikuti oleh 25 orang peserta yang berasal dari guru-guru SMK seluruh DI Yogyakarta.

Hasil yang dicapai dari kegiatan ini yaitu: 1) para peserta mengalami peningkatan pengetahuan dalam bidang Teknik Otomasi Industri yang diindikasikan dari nilai post tes peserta dengan rata-rata 76,4, 2). Peserta mengetahui dan menguasai simulasi rangkaian mikrokontroler dengan software simulasi khususnya Proteus, 3) Peserta mengalami peningkatan keterampilan dalam bidang aplikasi komputer sebagai alat bantu dalam menjelaskan konsep ilmu teknik mikrokontroler.

Kata kunci : pelatihan dan pendampingan, mikrokontroler, otomasi industri

## **A. Pendahuluan**

Penguasaan materi mikrokontroler sebagai salah satu bagian dari mata pelajaran Teknik Kendali dan Otomasi Industri di Program Keahlian Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Industri merupakan salah satu pilar pokok kompetensi dasar bagi guru-guru SMK di bidang keahlian Ketenagalistrikan dan Elektronika Industri. Namun justru materi Mikrokontroler ini ternyata menjadi salah satu materi yang banyak dikeluhkan

kesulitannya oleh guru-guru yang mengampu mata pelajaran ini. Pada acara Uji Kompetensi Awal guru-guru SMK bidang teknik otomasi tahun 2012 sebagian besar peserta mengeluhkan tentang materi Mikrokontroler yang merupakan salah satu mata uji pada pelaksanaan Uji Kompetensi Awal (UKA) guru-guru SMK bidang teknik listrik dan elektronika industri. Dari data yang dihimpun oleh panitia, ternyata peserta UKA 2012 banyak yang mengulang untuk materi mikrokontroler. Kondisi seperti ini merupakan salah satu permasalahan bagi guru yang sekaligus keprihatinan bagi dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro yang bertugas menghasilkan calon guru SMK yang professional.

Kondisi di atas kemungkinan terjadi karena materi Mikrokontroler hanya menjadi sub bagian dari mata pelajaran Teknik Kendali dan Otomasi Industri yang hanya membahas tentang materi pengantar mikrokontroler dan pengenalan elektronika digital, sementara bahasan mikrokontroler sebenarnya sangat luas mulai dari arsitektur mikrokontroler, pengalamatan, ADC, DAC, pemrograman dan aplikasi lainnya. Di lain pihak, sebagian besar SMK keahlian teknik tenaga listrik tidak dilengkapi dengan laboratorium khusus yang membahas tentang materi mikrokontroler karena kemungkinan permasalahan pengadaan dan peralatan yang rentan terhadap kerusakan akibat kesalahan perlakuan ketika dilakukan kegiatan praktikum. Banyak ditemui modul praktikum mikrokontroler yang sudah tidak berfungsi dengan baik akibat kesalahan perlakuan ketika kegiatan praktikum di SMK.

Dari diskusi dengan guru pengampu mata pelajaran otomasi industri, ada satu hal yang perlu ditindaklanjuti yaitu peningkatan kompetensi guru pada bidang teknik mikrokontroller. Salah satunya datang dari SMK Sedayu Bantul yang secara tertulis mengajukan pelatihan kepada Fakultas Teknik khususnya Jurusan Pendidikan Teknik Elektro untuk menyelenggarakan kegiatan pelatihan kepada guru-guru pengampu mata pelajaran teknik otomasi industri. Surat permohonan ini menggambarkan pentingnya kegiatan peningkatan kompetensi guru pada bidang teknik mikrokontroller bagi guru-guru SMK di DI Yogyakarta.

Salah satu cara untuk mengatasi persoalan diatas adalah perlu adanya suatu mekanisme tambahan (*suplemen*) yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran tambahan sebagai pendamping guru, yakni melalui penataran dengan kajian teori dan

praktikum menggunakan perangkat lunak Proteus. Dengan model pembelajaran teori dan praktikum melalui simulasi komputer diharapkan guru mampu menguasai ilmu dasar Mikrokontroler dengan biaya murah karena tidak perlu merakit secara fisik dan terhindar dari resiko kerusakan komponen jika salah sambung. Dengan kata lain, semua percobaan rangkaian berbasis mikrokontroler sebelum dirakit secara fisik untuk meyakini kebenaran kerjanya, dapat dicoba dulu dengan simulasi. Dengan adanya penataran melalui pengabdian masyarakat ini diharapkan nantinya guru dapat meningkatkan pemahaman materi teknik mikrokontroler sebagai salah satu mata tatar PLPG sekaligus pengetahuan tentang penggunaan software simulasi dapat dipergunakan sebagai alat untuk penunjang kegiatan praktikum mikrokontroler di SMK.

## 1. Mikrokontroller

Mikrokontroller merupakan komponen elektronika yang banyak digunakan untuk aplikasi kontrol otomatis. Mikrokontroller terdiri dari rangkaian logika yang dapat diprogram untuk menjalankan perintah agar peralatan dapat dikendalikan secara otomatis melalui program yang telah ditanam pada komponen tersebut (Andrianto, 2008). Mikrokontroler seringkali disebut sebagai sebutan komputer kecil dalam sebuah chip. Sebutan ini merupakan sebuah deskripsi yang cukup tepat bagi piranti mikrokontroler. Mikrokontroler adalah sebuah rangkaian terpadu tunggal, dimana semua blok rangkaian merupakan unit-unit terpisah didalam sebuah komputer yang digabung menjadi satu.



**Gambar 1.** Mikrokontroller ATmega 8  
(Sumber: [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com))

Ada banyak jenis dan merek mikrokontroller yang digunakan dalam aplikasi peralatan elektronika yang dikendalikan secara otomatis. Beberapa satu merek yang cukup terkenal yaitu Motorola, ATMEL, INTEL, SAMSUNG, PIC, ARM, CORTEX, VIA, AMD, XYRIX, ALI, NVIDIA dan merek-merek lainnya. Salah satu merek

Mikrokontroler yang banyak digunakan dalam aplikasi adalah ATMEL. Mikrokontroler ATMEL banyak digunakan karena pertimbangan harga, kemudahan instalasi dan pemrograman, ketersediaan pasokan dan pengguna. Mikrokontroler ATMEL memiliki banyak varian produk sesuai dengan kebutuhan pengguna. Salah satu varian yang banyak digunakan di Indonesia adalah seri AVR. AVR merupakan seri Mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer).

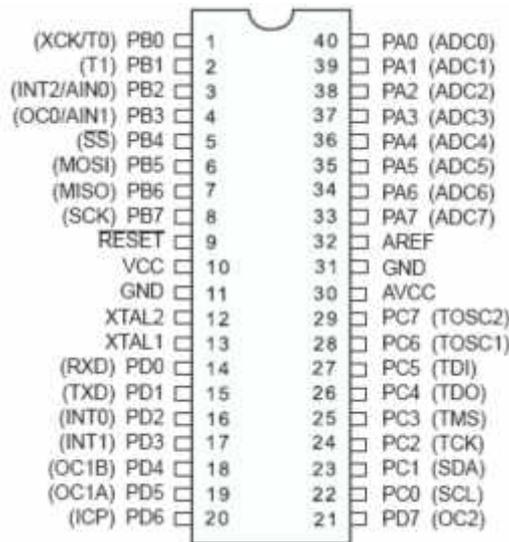
ATmega8 memiliki kapasitas EEPROM 512 bytes dan kapasitas FLASH 8K bytes dan memiliki 28 pin yang masing-masing memiliki fungsi berbeda-beda baik sebagai port maupun fungsi yang lain. (Widodo Budiharto, 2011).

a. Fitur Mikrokontroler ATmega

Fitur-fitur yang dimiliki oleh mikrokontroler keluarga ATmega adalah sebagai berikut:

- a. Mikrokontroler AVR 8 bit yang memiliki kemampuan tinggi, dengan daya rendah.
- b. Menggunakan arsitektur *RISC* dengan *throughput* mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16 MHz.
- c. Memiliki kapasitas Flash memori 16 *KByte*, EEPROM 512 *Byte* dan SRAM 1 *KByte*.
- d. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu *Port A*, *Port B*, *Port C*, dan *Port D*.
- e. CPU yang terdiri atas 32 register.
- f. Unit interupsi internal dan eksternal.
- g. *Port USART* untuk komunikasi serial.
  - *Byte-oriented Two-wire Serial Interface*
  - *Programmable Serial USART*
  - *Antarmuka SPI*
  - *Watchdog Timer dengan oscillator internal*
  - *On-chip Analog Comparator*

b. Konfigurasi Pin AVR ATmega



Gambar 2. Konfigurasi pin ATmega16.

(Sumber: [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com))

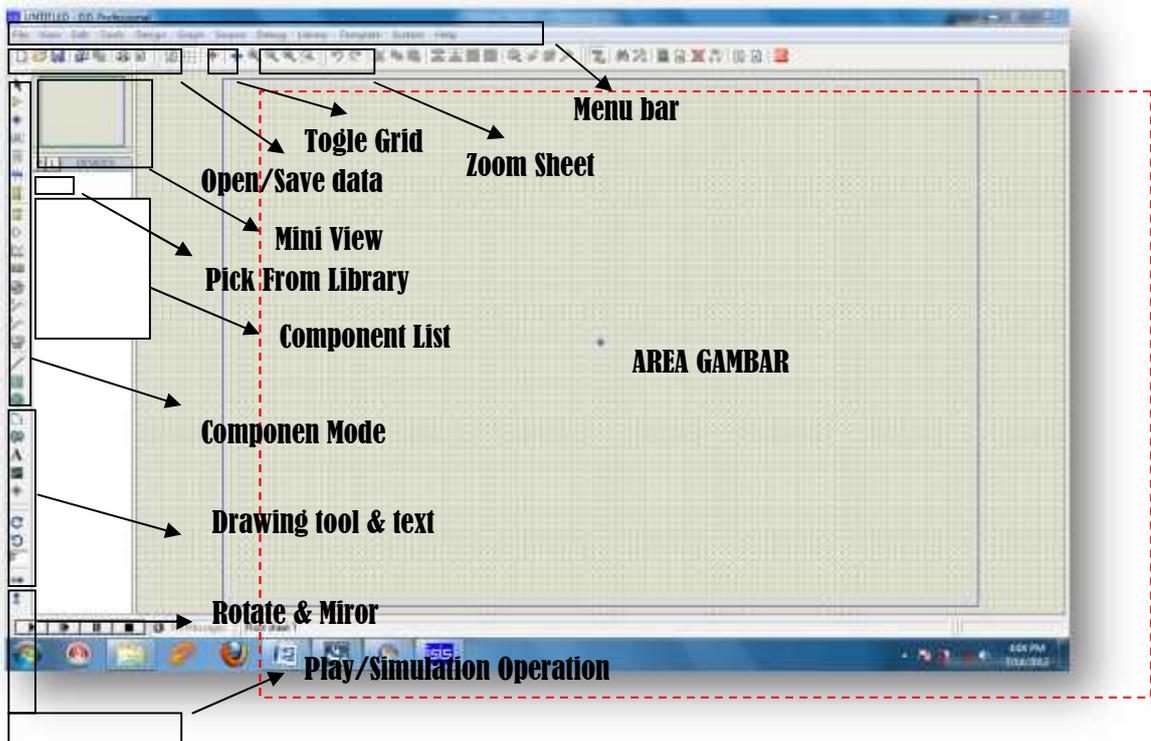
## 2. Perangkat Lunak Proteus

Proteus merupakan kelompok software elektronik yang digunakan untuk membantu para desainer dalam merancang dan mensimulasikan suatu rangkaian elektronik (Candra, dkk, 2012). Software ini memiliki dua fungsi sekaligus dalam satu paket, paket satu sebagai software untuk menggambar skematik dan dapat disimulasikan yang diberi nama ISIS. Paket kedua digunakan sebagai merancang gambar Printed Circuits Board (PCB) yang diberi nama ARES. Secara langsung, perubahan dari skematik ke PCB dapat dilakukan dalam software Proteus ini.

Proteus Prof ISIS memiliki versi yang selalu diperbarui, mulai dari versi 7.0 sampai dengan 8.0. Setiap kenaikan versi memiliki penambahan terhadap library komponen yang dapat diambil dan digunakan dalam penggambaran atau perancangan. Sebagai perancang rangkaian elektronik terlebih dahulu menggunakan ISIS sebagai media yang memudahkan dalam perancangan dan simulasi. Banyaknya library dari Proteus Prof. 7.5 ISIS membuat software ini dikatakan software simulasi lengkap, yaitu dari komponen-komponen pasif, Analog, Transistor, SCR, FET, jenis button/tombol, jenis saklar/relay, IC digital, IC penguat, IC programmable (mikrokontroler) dan IC memory. Selain didukung dengan kelengkapan komponen, juga didukung dengan kelengkapan alat ukur seperti Voltmeter, Ampere meter, Oscilloscope, Signal

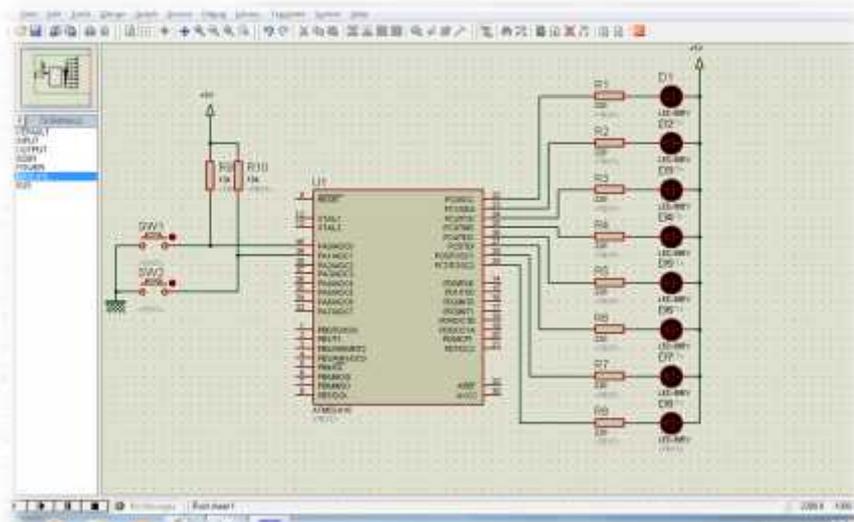
Analzers, serta pembangkit Frekuensi. Kelengkapan fitur yang disediakan ini menjadikan Proteus Prof. 7.5 ISIS menjadi salah satu software simulasi elektronik terbaik.

Tampilan window Proteus Profesional ISIS 7 seperti dibawah ini, dan memiliki fungsi difitur-fiturnya yang sering digunakan sebagai berikut:



Gambar 4.tampilan software proteus

Berikut langkah-langkah dalam mensimulasikan rangkaian mikrokontroler.



Gambar 4. Simulasi rangkaian mikrokontroler dengan proteus

### **3. Media Pembelajaran Simulasi Software Proteus dalam Pembelajaran**

Keberhasilan proses pembelajaran dipengaruhi oleh berbagai faktor. Selain guru, sarana dan prasarana, ternyata media pembelajaran mempunyai peran yang sangat penting. Berbagai penelitian mengenai penggunaan media pembelajaran ternyata memberikan hasil yang sangat positif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran. Ali (2005) dalam sebuah penelitiannya menjelaskan peranan media dalam pembelajaran adalah sebagai berikut: 1) Media dapat menyiarkan informasi yang penting; 2) Media dapat digunakan untuk memotivasi pebelajar pada awal kuliah; 3) Media dapat menambah pengayaan dalam pebelajar; 4) Media dapat menunjukkan hubungan-hubungan; 5) Media dapat menyajikan pengalaman-pengalaman yang tidak dapat ditunjukkan oleh dosen; 6) Media dapat membantu belajar perorangan; dan 7) Media dapat mendekatkan hal-hal yang ada di luar ke dalam kelas. Lebih lanjut Ali (2005) menjelaskan peran media dalam pembelajaran adalah: 1) membangkitkan motivasi belajar pebelajar; 2) mengulang apa yang telah dipelajari pebelajar; 3) merangsang pebelajar untuk belajar penuh semangat; 4) mengaktifkan respon pebelajar; dan 5) segera diperoleh umpan balik dari pebelajar. Dalam kaitan ini, maka pembahasan akan dititikberatkan pada media pembelajaran dengan menggunakan komputer. Sebagai bagian dari sistem pembelajaran, media mempunyai nilai-nilai praktis berupa kemampuan atau keterampilan untuk: 1) membuat konsep yang abstrak menjadi konkrit, misalnya Konsep fluks yang terjadi pada Transformator dan sistem peredaran darah manusia; 2) membawa obyek yang sukar didapat atau berbahaya ke dalam lingkungan belajar, seperti binatang buas; 3) menampilkan obyek yang terlalu besar ke dalam kelas, seperti candi, pasar; 4) menampilkan obyek yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang, seperti mikro organisme; 5) memungkinkan pebelajar mampu berinteraksi dengan lingkungan.

Berkaitan dengan materi Mikrokontroler, penelitian Ariadie, dkk (2011) menemukan bahwa penggunaan media pembelajaran dan simulasi sangat membantu proses pembelajaran. dalam laporan penelitiannya, Ariadie menjelaskan bahwa media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Peneliti lain Muhammad Sholeh (2011) juga menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis komputer dapat meningkatkan hasil belajar siswa SMK.

Selain itu, media pembelajaran berbasis komputer juga dapat digunakan untuk sarana belajar mandiri oleh siswa maupun guru di luar jam pelajaran.

Oleh karena itu dengan berbagai landasan dari berbagai penelitian yang telah dilakukan oleh berbagai peneliti, kegiatan pelatihan dan pendampingan praktikum Mikrokontroller dengan Software simulasi Proteus ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan guru dalam memahami materi mikrokontroller.

#### **A. Identifikasi dan Perumusan Masalah**

Dari uraian dalam bab pendahuluan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yang perlu untuk segera diselesaikan

1. Penguasaan guru-guru SMK bidang teknik tenaga listrik dan elektronika industri terhadap materi teknik mikrokontroler masih belum baik yang diindikasikan pada acara uji kompetensi awal guru SMK pada bidang otomasi industri masih banyak yang mendapatkan nilai kurang.
2. Peralatan yang digunakan untuk praktik pada materi teknik kendali otomatis berbasis mikrokontroler di SMK jumlahnya sangat terbatas dan kondisinya juga banyak ada yang rusak.
3. Berbagai penelitian penggunaan media pembelajaran dan software simulasi menunjukkan hasil yang sangat baik terhadap peningkatan kemampuan peserta didik.
4. Berkembangnya software komputer yang dapat dijadikan sebagai simulasi rangkaian kendali otomatis berbasis mikrokontroler sehingga dapat digunakan sebagai alternative pembelajaran praktik di laboratorium agar siswa dan guru lebih mudah memahami materi teknik mikrokontroler melalui simulasi di komputer.

Dari beberapa identifikasi permasalahan yang dijelaskan di atas, maka dapat disusun rumusan permasalahan yang akan dipecahkan pada kegiatan pelatihan dan pendampingan ini, yaitu :

1. Bagaimana desain pelatihan dan pendampingan praktikum Teknik Mikrokontroler dengan Menggunakan Software Simulasi Proteus yang baik bagi guru-guru SMK bidang teknik tenaga listrik dan elektronika industri.

2. Se jauh mana peserta pelatihan dapat menggunakan program Simulasi Proteus untuk dapat mendemonstrasikan materi Teknik Mikrokontroler?
3. Seberapa tinggi peningkatan yang dicapai oleh peserta dalam memahami materi teknik mikrokontroler khususnya dalam membuat simulasi rangkaian otomasi industri.

## **B. Tujuan Kegiatan**

Tujuan dari diadakannya kegiatan pengabdian ini meliputi :

1. Mendesain dan melaksanakan pelatihan dan pendampingan praktikum Teknik Mikrokontroler dengan Menggunakan Software Simulasi Proteus yang baik bagi guru-guru SMK bidang teknik tenaga listrik dan elektronika industri, agar dapat meningkatkan kompetensi mereka.
2. Mengukur sejauh mana peserta pelatihan dapat menggunakan program Simulasi Proteus untuk dapat mendemonstrasikan materi Teknik Mikrokontroler?
3. Mengukur peningkatan yang dicapai oleh peserta dalam memahami materi teknik otomasi industri khususnya dalam membuat simulasi rangkaian kendali dengan mikrokontroler.

## **C. Manfaat Kegiatan**

Manfaat dari diadakannya kegiatan pengabdian ini, meliputi :

1. Potensi Ekonomi Produk  
Manfaat besar yang bisa diharapkan dari kegiatan pelatihan dan pendampingan ini adalah, peserta pelatihan yang terdiri dari guru-guru SMK dapat lebih profesional dalam mengemban tugasnya, mampu berkembang sesuai dengan perkembangan teknologi komputer. Mampu membuat modul praktikum teknik otomasi industri menggunakan mikrokontroler berbasis simulasi komputer yang lebih murah dan mudah untuk anak didiknya di SMK.
2. Nilai Tambah Produk dari sisi IPTEKS  
Dengan selesainya pelatihan ini, guru-guru dapat mengembangkan kemampuan individu, khususnya dalam bidang teknik otomasi industri dengan mikrokontroler dan mampu membuat media pembelajaran yang berbasis

simulasi yang berbiaya murah, karena tidak memerlukan komponen elektronik seperti sumber catu daya, IC Mikrokontroler, IC Input Output, lampu indikator LED, IC ADC, IC DAC, IC Register, dan IC-IC lainnya yang umumnya berharga mahal dan sulit diperoleh di Yogyakarta.

### 3. Dampak di Dunia Pendidikan

Penggunaan media pembelajaran berbasis simulasi melalui program komputer lebih menarik dan mengurangi resiko peralatan elektronika terbakar karena salah rakit atau salah sambung karena rangkaian elektronika yang salah rakit atau salah sambung jika dicoba dengan komputer hanya akan menghasilkan pesan "error" di layar. Siswa juga dapat mencobanya di rumah selama tersedia komputer atau laptop, dalam rentang waktu kapan saja selama 24 jam tanpa adanya batas ruang dan waktu. Kecuali itu, program Proteus tidak hanya untuk elektronika, tetapi untuk segala untai elektronika, sehingga dapat dipakai untuk mata pelajaran praktikum simulasi mata pelajaran elektronika dasar, elektronika lanjut maupun teknik digital (Wolfgang Maichen, 2005) .

## **METODE KEGIATAN PPM**

### **A. Khalayak Sasaran Antara yang Strategis**

Khalayak sasaran dari kegiatan ini secara langsung adalah guru-guru SMK bidang teknologi Jurusan Teknik Listrik dan Elektronika Industri yang berada di Daerah Istimewa Yogyakarta. Fokus sasaran adalah guru-guru yang mengampu mata pelajaran otomasi industri, teknik kendali dasar, kendali otomatis, teknik elektronika digital dan penerapan elektro dan elektronika di SMK. Dari kegiatan pelatihan dan pendampingan ini diharapkan guru-guru yang mengikuti kegiatan ini dapat menularkan kepada guru-guru lainnya sehingga akan memberikan efek domino kepada guru-guru lain dan siswa di sekolah. Dengan pelatihan ini diharapkan peserta pelatihan dapat menguasai: 1) kemampuan menganalisis dan mendesain rangkaian otomasi industri menggunakan mikrokontroler khususnya Mikokontroler jenis AT MEGA 8 atau AT Mega 16 produk dari ATMEL dan mampu membuat simulasinya menggunakan program Proteus sebagai salah satu usaha peningkatan kualitas pembelajaran, 2) guru-guru peserta pelatihan dapat menularkan ilmu yang sudah didapatkan kepada guru-guru lainnyayang tergabung dalam musyawarah guru mata pelajaran (MGMP). 3) guru-guru yang mengikuti pelatihan dapat menerapkanilmu yang didapat pada proses pembelajaran di laboratorium maupun di kelas sehingga dapat meningkatkan kompetensi siswa dan lulusan.

### **B. Metode Kegiatan**

Untuk mendapatkan hasil yang baik diperlukan metode yang tepat, demikian juga dengan kegiatan pelatihan dan pendampingan ini perlu dilaksanakan dengan metode yang baik. Metode yang digunakan pada kegiatan ini dapat diperinci sesuai dengan tabel berikut :

#### **1. Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab**

Metode ceramah digunakan untuk memberikan bekal awal bagi peserta pelatihan terhadap materi yang akan disampaikan. Ceramah dilakukan dengan teknik pembelajaran orang dewasa (andragogi) dimana pembelajaran lebih menekankan pada hal-hal yang dianggap penting dan urgen untuk difahami oleh peserta. Penyampaian materi juga disertai dengan contoh nyata aplikasi di dunia nyata sehingga peserta dapat menangkap materi dengan baik. Setelah ceramah, dilakukan diskusi dan tanya jawab untuk lebih menggali materi yang telah disampaikan.

Diskusi dan tanya jawab dipandu oleh instruktur yang adalah dosen yang mengampu mata kuliah Teknik Mikrokontroler di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Peserta dapat menanyakan atau memberikan tanggapan atas permasalahan dalam bidang teknik otomasi industri berkaitan dengan pemahaman dan pengalaman yang dimiliki.

## 2. Demonstrasi

Metode ini digunakan untuk mendemonstrasikan bagaimana merancang, merangkai dan membuat aplikasi otomasi industri yang dikendalikan oleh mikrokontroler seperti rangkaian kendali berbasis kejadian (even driven), kendali berbasis waktu (timer), kendali berbasis counter. Membuat rangkaian sederhana untuk menampilkan tampilan tertentu, membaca data proses produksi di industri, membuat gabungan rangkaian baca data dan proses. Tim PPM dan instruktur memberikan demonstrasi baik sistem nyata yang ada di laboratorium maupun demonstrasi simulasi rangkaian kendali otomatis dengan software komputerproteus. Dengan adanya demonstrasi ini diharapkan peserta pelatihan dapat melihat secara langsung bagaimana melakukan praktik simulasi teknik otomasi industri dengan mikrokontrolerdengan baik dan benar.

## 3. Simulasi

Simulasi digunakan untuk memberikan persiapan awal sebelum peserta dapat melakukan praktik secara mandiri. Simulasi dengan software dapat membantu guru melakukan percobaan teknik otomasi industri dengan mikrokontroler walaupun di SMK tidak mempunyai peralatan yang memadai. Simulasi dengan software Proteus dapat menampilkan animasi jalannya proses yang dapat dilihat dari aliran arus listrik, tampilan dengan menggunakan motor listrik, lampu maupun tampilan dalam bentuk LCD.

## 4. Praktik dengan bimbingan

Setelah peserta dirasa mempunyai pengetahuan dan keterampilan yang cukup, maka dilakukan praktik di laboratorium untuk rangkaian yang sederhana dengan bimbingan dosen. Peserta diharapkan mempunyai pengalaman nyata dalam mempraktikkan teori-teori yang ada di buku sehingga akan menambah keyakinan terhadap pemahaman yang dimiliki. Selain praktik langsung di laboratorium, peserta juga dapat melakukan praktik simulasi dengan komputer.

## 5. Pendampingan

Karena singkatnya waktu pelatihan, maka dilakukan pendampingan agar peserta pelatihan dapat benar-benar memahami teori teknik otomasi industri berbasis mikrokontroler dengan baik terutama dalam hal simulasi dengan komputer. Pendampingan dilakukan dengan media email [kepalalabtik@gmail.com](mailto:kepalalabtik@gmail.com) dan blog yang beralamat <http://muhal.wordpress.com>. Berdasarkan pengalaman sebelumnya, setelah pelatihan kemungkinan ada peserta yang memerlukan pendampingan lanjutan guna menyempurnakan pengetahuan dan keterampilannya dalam membuat simulasi rangkaian teknik otomasi industri berbasis mikrokontroler dengan komputer.

## C. Langkah-Langkah Kegiatan PPM

Langkah-langkah kegiatan PPM ini antara lain sebagai berikut:

1. Menyiapkan materi dalam bentuk diktat dan hand out yang berisi tentang: (a) konsep dasar Teknik Otomasi Industri yang akan membahas tentang pengertian, ruang lingkup, definisi dan aplikasi dari teknik otomasi industri; (b) Teknik Kendali dengan Mikrokontroler; (c) Arsitektur Mikrokontroler. (c) Input Output (d) Setting Mikrokontroler, (e) Tutorial software Proteus (f) menganalisis hasil simulasi rangkaian teknik mikrokontroler pada aplikasi pengendali otomatis.
2. Menyiapkan peralatan praktek di laboratorium komputer untuk melakukan simulasi rangkaian teknik otomasi industri berbasis mikrokontroler dengan software Proteus.
3. Menyusun jadwal kegiatan pelatihan yang direncanakan berlangsung 3 hari dengan waktu setiap harinya adalah 8 jam dan tugas mandiri untuk pendampingan selama 1 minggu untuk memperdalam pemahaman peserta pelatihan.
4. Menghubungi SMK di Kota Yogyakarta yang mempunyai Jurusan Teknik Listrik, Teknik Elektronika Industri untuk mengirimkan masing-masing 2 atau 3 orang guru untuk mengikuti pelatihan dan pendampingan praktik teknik mikrokontroler dengan menggunakan software Proteus.

5. Melaksanakan pelatihan simulasi praktik teknik mikrokontroler dengan menggunakan software Proteus bagi guru-guru SMK Negeri dan Swasta di Kota Yogyakarta selama 3kali pertemuan yang jumlah jam setiap harinya adalah 8 jam. Materi pelatihan meliputi: (a) Pengenalan Teknik Otomasi Industri; (b) Sistem Mikrokontroler; (c) Arsitektur sistem mikrokontroler AT Mega 8 dan AT Mega 16; (d) Pemrograman Mikrokontroler dengan Bahasa C(e) Rangkaian Input dan Output, (f) Komunikasi Serial dan materi-materi terkait lainnya yang dianggap perlu.
6. Pelaksanaan pelatihan diawali dengan penjelasan konsep dasar teknik otomasi industri, teknik kendali otomatis dengan mikrokontroler, pemrograman mikrokontroler dengan bahasa C, Output mikrokontroler, Input – Output Mikrokontroler dan Komunikasi Serial.
7. Pelaksanaan praktik dilakukan secara mandiri yang didampingi oleh 2 orang instruktur dan 3 orang asisten mahasiswa. Selama proses pelatihan berlangsung selalu diupayakan beberapa metode pelatihan yang berkembang sehingga memungkinkan bagi peserta yang ketinggalan pengetahuan tentang materi Teknik otomasi industri berbasis mikrokontroler maupun pengetahuan komputernya dapat mengejar ketertinggalan tersebut.
8. Pada setiap akhir pelatihan diberikan tugas rumah yang bersifat individu yang akan dikoreksi, dicoba dan dinilai pada pertemuan berikutnya. Pada kegiatan pelatihan terakhir diadakan tes tertulis dengan membuat simulasi rangkaian gerbang logika dan counter dan dikumpulkan kepada instruktur masing-masing.
9. Melakukan umpan balik terhadap pelaksanaan pelatihansimulasi praktik teknik mikrokontroler dengan menggunakan software Proteus.

#### D. Rancangan Evaluasi

Evaluasi yang akan dilakukan terkait dalam kegiatan ini ada beberapa macam, yaitu:

| No | Kegiatan evaluasi | Waktu pelaksanaan | Indikator pencapaian  |
|----|-------------------|-------------------|---|
| 1. | Pretest           | Awal kegiatan     | Didapatkan data awal kemampuan peserta  |
| 2. | Posttest          | Akhir kegiatan    | 80 % peserta mampu menggunakan Software Proteus sebagai media praktikum teknik mikrokontroler   |
| 3. | Tugas mandiri     | Pasca pelatihan   | Semua peserta pelatihan mampu menyelesaikan tugas yang diberikan oleh instruktur pelatihan untuk membuat simulasi permasalahan teknik kendali berbasis mikrookontroler dengan menggunakan software simulasi Proteus |

#### 4. Evaluasi di awal kegiatan (*Pretest*)

*Pretest* diberikan kepada para peserta untuk mengetahui kemampuan awal, terutama pemahaman dan pengetahuan tentang teknik otomasi industri dengan mikrokontroler dan software simulasi Proteus. Hasil evaluasi, digunakan untuk mengetahui posisi awal pemberian materi agar materi yang disampaikan bisa sesuai dengan kemampuan awal peserta.

#### 5. Evaluasi di akhir kegiatan (*Posttest*)

Untuk evaluasi di akhir kegiatan, dilakukan untuk mengetahui kemampuan dan ketrampilan peserta selama pelatihan. Evaluasi ini terdiri dari dua macam, yaitu evaluasi disisi kemampuan teoritik analisis rangkaian teknik mikrokontroler dan pembuatan simulasi rangkaian kendali otomatis dengan software Proteus. Indikator keberhasilan dari kegiatan ini ditandai dengan :

- Ñ Peserta pelatihan mempunyai pemahaman tentang dasar teknik otomasi industri dengan menggunakan mikrokontroler.
- Ñ Peserta pelatihan mempunyai pemahaman tentang cara menginstalasi program simulasi Proteus
- Ñ Peserta pelatihan mampu melakukan simulasi rangkaian teknik mikrokontroler dengan software Proteus

## **E. Faktor Pendukung dan Penghambat**

### **1. Faktor pendukung**

Keberhasilan pelaksanaan kegiatan pelatihan ini dapat terlaksana dengan baik berkat adanya dukungan dari berbagai pihak dan faktor yang mempengaruhi, diantaranya adalah:

- a. Tim pelaksana dapat berkoordinasi dengan baik dan dibantu oleh mahasiswa untuk sarana mereka dalam memberikan materi pembelajaran bagi guru-guru SMK dimana mereka nantinya akan mengajar.
- b. Sebagian besar peserta merasa bahwa materi pelatihan ini sangat bermanfaat bagi mereka dan sebagian dari mereka merasa tertantang dengan sesuatu yang relatif baru sehingga meningkatkan motivasi peserta pelatihan untuk dapat belajar dengan cepat.
- c. Peserta pelatihan diberikan bekal teori singkat, demonstrasi di laboratorium dengan sistem nyata dan dilanjutkan dengan simulasi menggunakan komputer sehingga pemahaman peserta dapat lebih baik.
- d. Fasilitas peralatan untuk mendukung kegiatan praktik pada materi ini memiliki kinerja yang baik.
- e. Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan di laboratorium di Jurusan PT Elektro FT UNY pada saat libur semesteran sehingga kegiatan pelatihan dapat berjalan lancar tanpa terganggu kegiatan perkuliahan.
- f. Peserta pelatihan semuanya membawa laptop, sehingga memudahkan pelaksanaan pembelajaran praktik simulasi di komputer.

## 2. Faktor Penghambat Kegiatan

Secara umum, tidak ada faktor yang menjadi penghambat dalam kegiatan PPM ini, walaupun 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.

## **BAB III**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. HASIL PELAKSANAAN KEGIATAN PPM**

Kegiatan pelatihan dan pendampingan praktik Teknik Mikrokontroler berbantuan Simulasi Software Komputer Proteus bagi guru-guru SMK Jurusan Teknik Listrik dan Elektronika Industri di Daerah Istimewa Yogyakarta ini secara singkat dapat diuraikan sebagai berikut:

##### **1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan**

Pelaksanaan kegiatan PPM dilakukan di Laboratorium Komputer dan Komunikasi Data (Lab Komdat) dan Ruang Kuliah RF 1 Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Pelatihan pada PPM ini dilaksanakan selama 3 hari yaitu pada Sabtu, 31 Agustus, Sabtu 07 September dan Sabtu 14 September 2013. Pelatihan dilaksanakan sesuai dengan perencanaan awal yaitu pada hari pertama diisi dengan materi pengantar teknik otomasi industri, pengantar software simulasi proteus, praktik simulasi rangkaian kendali otomatis berbasis mikrokontroler dengan software proteus, materi mikroprosesor, materi pemrograman mikrokontroler dengan Bahasa C, desain rangkaian mikrokontroler dengan software proteus dan praktik simulasi otomasi industri dengan mikrokontroler menggunakan software proteus. Pelatihan dimulai pada pukul 08.00 sampai dengan jam 16.00.

Pada hari ke-2 pelatihan, dimulai jam 08.00 – jam 10.00 dengan materi praktik simulasi rangkaian teknik otomasi industri berbasis mikrokontroler dengan Software Proteus secara mandiri. Peserta diberikan tugas untuk membuat rangkaian kendali otomatis dan diminta untuk menyelesaikannya dalam waktu 2 jam. selanjutnya pada jam 10.00 sampai dengan jam 12.00 materi disini dengan pengenalan software Proteus untuk mensimulasikan rangkaian teknik kendali otomatis yang lebih kompleks. Dan pada jam 13.00 – 15.00 diisi dengan latihan pembuatan rangkaian teknik kendali otomatis dengan software Proteus secara mandiri oleh peserta.

Pada hari ke-3, pelatihan dimulai dari jam 08.00 sampai dengan jam 11 yang diperuntukkan bagi peserta yang masih mengalami kesulitan dalam pemahaman

materi maupun dalam menggunakan software Proteus. Pelatihan diisi dengan konsultasi terhadap hal-hal yang dibutuhkan oleh peserta pelatihan.

## 2. Peserta Kegiatan PPM

Peserta kegiatan PPM dalam bentuk pelatihan dan pendampingan praktikum Mikrokontroler berbantuan Simulasi Proteus ini berasal dari Guru-guru SMK seluruh Daerah Istimewa Yogyakarta yang mengampu mata pelajaran yang terkait dengan bidang ilmu Teknik Otomasi Industri dan Elektronika Industri. Peserta yang mengikuti pelatihan ini sebanyak 25 orang guru SMK yang terdiri dari berbagai SMK dari propinsi DIY baik negeri maupun swasta.

Berikut ini adalah daftar peserta pelatihan dan pendampingan praktik simulasi teknik mikrokontroler dengan software komputer.

| No | Nama                       | Asal Sekolah               |
|----|----------------------------|----------------------------|
| 1  | Ismuhajar, S.Pd            | SMKN Samigaluh Kulon Progo |
| 2  | Bintoro, S.Pd              | SMKN 2 Depok Sleman        |
| 3  | Ani Iswandari, S.Pd.T      | SMKN 1 Pundong             |
| 4  | Muh. Khoirul Muhajir, S.Pd | SMKN 1 Pundong             |
| 5  | Dedy Prasetya, S.Pd        | SMK Hamong Putra 2 Pakem   |
| 6  | Jumakir, S.Pd              | SMK N 3 Wonosari           |
| 7  | Haris Suryono, S.Pd        | SMK N 3 Wonosari           |
| 8  | Miwahyudi Wandono, S.Pd.T  | SMK Tamansiswa Jetis       |
| 9  | Anggi Zafia, S.T           | SMK Tamansiswa Jetis       |
| 10 | Miftahul Jannah, S.T.      | SMK Muhammadiyah Minggir   |
| 11 | Mukhtar Widiyanto          | SMK Penerbangan            |
| 12 | Eko Warsono, ST.           | SMK Penerbangan            |
| 13 | Rubianto, A.Md.            | SMK Muhammadiyah 3 Wates   |
| 14 | Lilik Gunarta, S.T.        | SMK N 2 Pengasih           |
| 15 | Drs. Fatchul Anwar         | SMK N 3 Yogyakarta         |
| 16 | Nur Wahyudi, S.T.          | SMK N 2 Pengasih           |
| 17 | Maryadi, S.Pd.T.           | SMK N 2 Pengasih           |
| 18 | Marsana, S.T.              | SMK Ma'arif 1 Piyungan     |

|    |                          |                        |
|----|--------------------------|------------------------|
| 19 | Drs. Margo M.            | SMK N 3 Yogyakarta     |
| 20 | Arief Wibowo, S.Pd.      | SMK Muh 1 Bantul       |
| 21 | Agus Haryanta, S.Pd.     | SMK Ma'arif 1 Piyungan |
| 22 | Rokhmat Zainuri, SSi     | SMK Muh 1 Bantul       |
| 23 | Agus Sugiharto, S.Pd.    | SMK N 2 Depok Sleman   |
| 24 | Dra. Endang Setyowulan   | SMK N 2 Depok Sleman   |
| 25 | Asma'ruf Priyatama, S.T. | SMK N 1 Samigaluh      |

### 3. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pelatihan dalam rangka PPM ini telah berhasil diselenggarakan sesuai dengan rencana yaitu selama 3 hari pada tanggal 31 Agustus, 07 September dan 14 September 2013 bertempat di Laboratorium Komputer dan Komunikasi Data dan Ruang Kuliah RF1 Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Pelatihan dilaksanakan selama 3 hari dengan komposisi 1 hari teori (jam 08.00 – 12.00) dan dilanjutkan dengan demo di laboratorium komputer (jam 13.00 – 16.00).

#### a. Pembukaan

Acara yang pertama kali adalah pembukaan yang dilakukan oleh semua tim yang terlibat.



Gambar 5. Acara pembukaan pelatihan oleh tim PPM

b. Materi Teori Teknik Otomasi Industri

Setelah acara pembukaan, selanjutnya diisi dengan pemberian materi. Acara ini dilakukan pada hari Sabtu, 31 Agustus 2013 pukul 08.30 sampai dengan pukul 10.30 acara diisi dengan materi teknik otomasi industri berbasis mikrokontroler. Acara diisi oleh Muhamad Ali, MT. Materi otomasi industri mencakup konsep teknik otomasi industri, komponen dasar sistem kendali, sistem kendali otomatis berbasis mikrokontroler. Materi disampaikan secara santai dengan bantuan media pembelajaran interaktif berbasis komputer sehingga tidak membosankan dan dapat diterima dengan baik oleh peserta.



Gambar 6. Pelaksanaan pembelajaran teori teknik otomasi industri

c. Materi Praktik

Materi praktik diberikan setelah materi teori disampaikan oleh instruktur. Materi praktik yang disampaikan kepada peserta yaitu simulasi teknik otomasi industri berbasis mikrokontroler dengan software Proteus. Materi praktik disampaikan oleh instruktur dan dibantu oleh beberapa mahasiswa yang terlibat dalam PPM ini.



Gambar 7. Pendampingan praktik oleh mahasiswa



Gambar 8. Pendampingan praktik oleh mahasiswa

Materi praktik berikutnya adalah simulasi teknik otomasi industri yang lebih kompleks yang melibatkan input output dan komunikasi serial dengan menggunakan software Proteus. Materi ini disampaikan oleh instruktur dibantu oleh mahasiswa. Materi ini diberikan pada hari Sabtu 07 September 2013 di

Ruang RF 1. Penggunaan ruang RF1 mengingat, ruang Laboratorium Komunikasi Data dirasa kurang memenuhi untuk digunakan 25 peserta. Dengan pertimbangan masing-masing peserta membawa laptop sendiri, maka pelatihan pada hari ke-2 dan ke-3 dilakukan di ruang RF 1.



Gambar 9. Pelaksanaan pelatihan praktik oleh instruktur

Materi praktik berikutnya adalah simulasi teknik digital dengan menggunakan software Proteus yang disampaikan oleh instruktur dibantu dengan beberapa mahasiswa.



Gambar 10. Pelaksanaan pelatihan praktik oleh instruktur

d. Praktik Mandiri

Acara selanjutnya adalah praktik mandiri yang dilakukan oleh peserta pelatihan dipandu oleh asisten dari mahasiswa. Praktik mandiri berupa latihan membuat simulasi rangkaian teknik otomasi industri berbasis mikrokontroler yang diberikan oleh instruktur dalam modul untuk dikembangkan.



Gambar 11. Praktik mandiri oleh peserta dengan laptop

e. Pos Test

Post test dilakukan untuk mengukur sejauh mana pemahaman peserta pelatihan terkait dengan materi teori dan praktik penggunaan software simulasi EWB dan Proteus. Soal dalam post test disusun dengan pola jawaban singkat terkait dengan teori dan fitur-fitur dalam software.



Gambar 12. Suasana pos tes di hari terakhir

f. Penutupan

Acara terakhir adalah penutupan pelatihan. Penutupan dilakukan oleh Ketua tim PPM yaitu Muhamad Ali, MT didampingi instruktur pelatihan Ariadie Chandra Nugraha, MT dan mahasiswa.



Gambar 13. Acara Penutupan pelatihan oleh Muhamad Ali, MT

4. Hasil Pelaksanaan

Hasil pelaksanaan pelatihan dan pendampingan praktik simulasi teknik mikrokontroler berbantuan software simulasi Proteus ini memberikan hasil yang cukup signifikan bagi peserta yang kebanyakan adalah 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. Dari hasil diskusi dan Tanya jawab dapat diketahui bahwa peserta pelatihan mempunyai motivasi yang cukup tinggi untuk mampu menguasai materi ini.

Dari hasil pelatihan dapat dilihat bahwa semua peserta dapat menguasai kompetensi yang diharapkan yaitu mampu mensimulasikan rangkaian teknik otomasi industri berbasis mikrokontroler dengan software Proteus. Tentu saja, rangkaian kendali industri yang disimulasikan masih terbatas pada rangkaian sederhana namun demikian peserta pelatihan dapat mengembangkan untuk

melakukan simulasi untuk rangkaian teknik otomasi industri berbasis mikrokontroler yang lebih kompleks.

| No | Nama                       | Pre-test | Post-test | Tugas Mandiri | Rata-rata |
|----|----------------------------|----------|-----------|---------------|-----------|
| 1  | Ismuhajar, S.Pd            | 72       | 76        | 78            | 75,33     |
| 2  | Bintoro, S.Pd              | 75       | 82        | 82            | 79,67     |
| 3  | Ani Iswandari, S.Pd.T      | 74       | 79        | 80            | 77,67     |
| 4  | Muh. Khoirul Muhajir, S.Pd | 75       | 82        | 76            | 77,67     |
| 5  | Dedy Prasetya, S.Pd        | 68       | 76        | 79            | 74,33     |
| 6  | Jumakir, S.Pd              | 75       | 74        | 80            | 76,33     |
| 7  | Haris Suryono, S.Pd        | 69       | 78        | 80            | 75,67     |
| 8  | Miwahyudi Wandono, S.Pd.T  | 74       | 77        | 84            | 78,33     |
| 9  | Anggi Zafia, S.T           | 73       | 75        | 78            | 75,33     |
| 10 | Miftahul Jannah, S.T.      | 75       | 81        | 86            | 80,67     |
| 11 | Mukhtar Widiyanto          | 76       | 80        | 83            | 79,67     |
| 12 | Eko Warsono, ST.           | 70       | 70        | 81            | 73,67     |
| 13 | Rubianto, A.Md.            | 68       | 71        | 80            | 73,00     |
| 14 | Lilik Gunarta, S.T.        | 70       | 70        | 82            | 74,00     |
| 15 | Drs. Fatchul Anwar         | 74       | 78        | 80            | 77,33     |
| 16 | Nur Wahyudi, S.T.          | 73       | 80        | 82            | 78,33     |
| 17 | Maryadi, S.Pd.T.           | 76       | 78        | 80            | 78,00     |
| 18 | Marsana, S.T.              | 70       | 74        | 76            | 73,33     |
| 19 | Drs. Margo M.              | 71       | 77        | 84            | 77,33     |
| 20 | Arief Wibowo, S.Pd.        | 73       | 70        | 83            | 75,33     |
| 21 | Agus Haryanta, S.Pd.       | 73       | 75        | 77            | 75,00     |
| 22 | Rokhmat Zainuri, Ssi       | 75       | 82        | 82            | 79,67     |
| 23 | Agus Sugiharto, S.Pd.      | 69       | 70        | 75            | 71,33     |
| 24 | Dra. Endang Setyowulan     | 74       | 78        | 79            | 77,00     |
| 25 | Asma'ruf Priyatama, S.T.   | 72       | 76        | 80            | 76,00     |

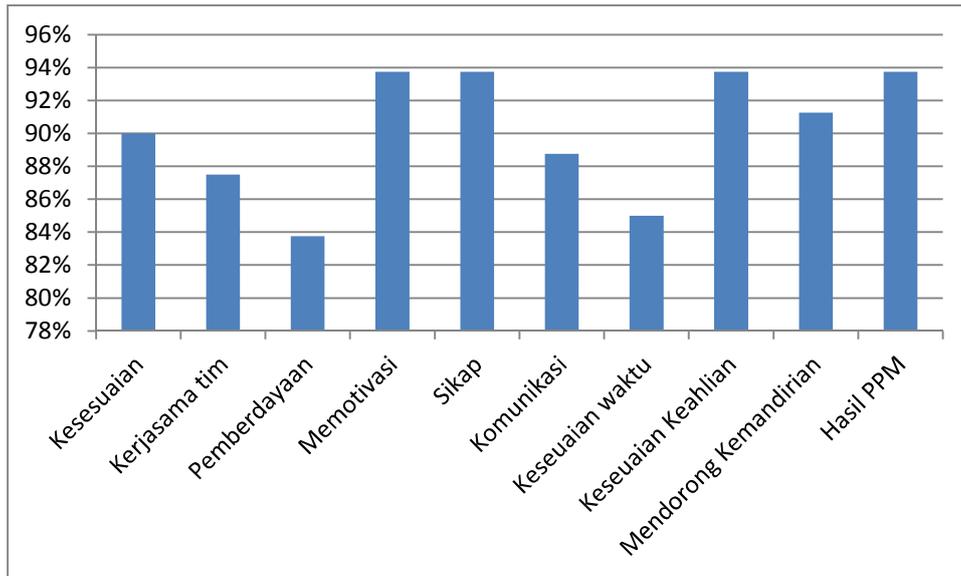
## 5. Hasil Kuisisioner

Selain tes, pengukuran keberhasilan kegiatan juga dilakukan dengan cara memberikan kuisisioner kepada peserta pelatihan tentang pelaksanaan kegiatan ini. Kuisisioner digunakan untuk mendapatkan masukan dari peserta untuk perbaikan di masa mendatang. aspek yang ditanyakan adalah:

- Kesesuaian
- Kerjasama
- Pemberdayaan masyarakat
- Motivasi
- Perilaku pengabdian
- Komunikasi
- Kesesuaian waktu
- Kesesuaian keahlian pengabdian
- Kemampuan mendorong kemandirian
- Kemanfaatan

Hasil kuisisioner oleh peserta pelatihan menunjukkan hasil sebagai berikut:

| No. | Aspek  | Nilai | Keterangan  |
|-----|--|-------|-------------|
| 1.  | Kesesuaian kegiatan PPM                                | 3,60  | Sangat Baik |
| 2.  | Kerjasama tim dengan pihak Masyarakat sasaran          | 3,50  | Sangat Baik |
| 3.  | Memunculkan Pemberdayaan Masyarakat                    | 3,35  | Sangat Baik |
| 4.  | Meningkatkan Motivasi Masyarakat untuk Berkembang      | 3,75  | Sangat Baik |
| 5.  | Sikap/Perilaku tim                                     | 3,75  | Sangat Baik |
| 6.  | Komunikasi/koordinasi LPPM dengan tim                  | 3,55  | Sangat Baik |
| 7.  | Kesesuaian waktu pelaksanaan                           | 3,40  | Sangat Baik |
| 8.  | Kesesuaian keahlian pengabdian                         | 3,75  | Sangat Baik |
| 9.  | Kemampuan mendorong kemandirian                        | 3,65  | Sangat Baik |
| 10. | Jasil pengabdian dapat dimanfaatkan masyarakat sasaran | 3,75  | Sangat Baik |



Gambar Hasil kuisisioner oleh peserta

## B. Pembahasan Hasil Pelaksanaan Kegiatan PPM

Kegiatan pelatihan bagi guru SMK Jurusan Teknik Listrik dan Elektronika Industri Di Daerah Istimewa Yogyakarta ini telah berjalan dengan baik dan lancar. Dalam kegiatan ini ditargetkan bahwa: (1) pelatihan ini dapat terlaksana selama 3 hari yang diikuti oleh minimal 25 guru SMK Jurusan Teknik Listrik dan Elektronika Industri di DIY dan (2) peserta pelatihan dapat menguasai kompetensi teknik mikrokontroler dan simulasi dengan software Proteus yang ditandai perolehan nilai pos test adalah 70 ke atas. Dalam realisasinya ternyata diperoleh fakta bahwa: (1) pelatihan dapat terlaksana selama 3hari yaitu pada tanggal 31 Agustus, 07 September dan 14 September 2013 yang diikuti oleh 25 guru SMK Jurusan Teknik Listrik dan Elektronika Industri di DIY dan (2) semua peserta atau 25 orang dapat menguasai kompetensi, yang ditandai perolehan rata-rata nilai akhir peserta adalah 76,40. Hasil nilai pre tes, post tes dan tugas mandiri peserta pelatihan sudah baik yang diindikasikan adanya peningkatan pada nilai post tes. Demikian juga untuk nilai tugas mandiri, semua peserta pelatihan mendapatkan nilai di atas 70 yang berarti mereka sudah menguasai praktikum simulasi mikrokontroler dengan software Proteus.

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 yang berjumlah 25 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 job disusun secara praktis dan mudah diikuti serta semua peralatan dalam jobsheet dapat bekerja sesuai dengan fungsinya.

Hasil kuisioner menunjukkan rata-rata peserta menyatakan bahwa kegiatan ini sudah dilaksanakan dengan sangat baik, sesuai dengan kebutuhan peserta (guru) dan sangat bermanfaat. Rata-rata skor penilaian peserta pelatihan adalah 3,2 dalam skala liker (1 – 4) sehingga dapat dikategorikan pada Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan ini telah dilaksanakan dengan baik dan peserta merasa bahwa kegiatan ini sangat bermanfaat bagi pengembangan keilmuan peserta.

Dari saran yang dituliskan oleh para peserta pelatihan, kebanyakan menyatakan sangat baik. Ada beberapa untuk pelaksanaan kegiatan disesuaikan dengan libur sekolah (SMK). Ada saran lain yaitu untuk memperbanyak frekuensi kegiatan PPM sejenis guna memberikan pengembangan guru. Ada masukan lain untuk peserta juga melibatkan tenaga kependidikan (teknisi). Masukan lain adalah adanya kerjasama antara UNY dengan sekolah dalam pengembangan dan peningkatan kuitas sekolah.

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

#### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan rancangan dan pelaksanaan kegiatan PPM tentang pelatihan dan pendampingan praktikum simulasi teknik mikrokontroler berbantuan software simulasi Proteus bagi guru-guru SMK se- Daerah Istimewa Yogyakarta dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kegiatan PPM dapat terlaksana dengan baik yang diindikasikan oleh banyaknya peserta yaitu sebanyak 25 orang yang berasal dari Guru-guru SMK Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Kegiatan pelatihan ini memberikan peningkatan kemampuan guru di bidang teknik mikrokontroler yang diindikasikan dengan rata-rata nilai tes sebesar 76,4 dan hasil praktik menunjukkan semua peserta atau 100 persen dapat membuat rangkaian kendali otomatis dengan software simulasi Proteus.
3. Keterampilan peserta dalam melakukan simulasi rangkaian teknik mikrokontroler meningkat yang diindikasikan dari hasil tugas mandiri dan pendampingan. Semua peserta mampu membuat simulasi rangkaian teknik mikrokontroler yang ditugaskan kepada mereka dengan baik.

#### **B. SARAN**

1. Bagi para peserta hendaknya dapat menyebarluaskan pengetahuan tentang aplikasi teknik otomasi industri berbasis mikrokontroler dengan menggunakan software Proteus ini kepada guru-guru lain yang belum sempat mengikuti kegiatan pelatihan ini, terutama mentransfer pengetahuan kepada peserta didik (siswa) sehingga siswa mempunyai pengetahuan dan keterampilan yang baik dalam bidang Teknik otomasi industri. Dengan demikian, setelah mereka lulus dan bekerja di industri, mereka dapat mengaplikasikan ilmunya dengan baik.
2. Bagi sekolah hendaknya mendorong dan mendukung para guru untuk meningkatkan kompetensi di bidang ilmu yang ditekuninya.

3. Bagi UNY untuk terus melakukan pelatihan yang sejenis bagi guru-guru yang belum terlibat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ali, Muhamad, dkk, 2011, “Pelatihan dan Pendampingan Praktik Elektronika Daya bagi Guru-guru SMK se Propinsi DI Yogyakarta, Laporan Penelitian PPM Reguler tahun 2011, LPPM UNY, Yogyakarta
2. Ali, Muhamad, 2011, Modul Praktik Teknik Digital dengan Electronic Workbench, Modul Pelatihan, Yogyakarta
3. Atmel Corporation.(2010). “Atmel 8-bit avr with 8K Bytes In-System Programmable Flash ATmega 8 ATmega 8L”.
4. Andrianto, Heri. (2008). Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA16 Menggunakan Bahasa C (CodeVision AVR). Bandung: Informatika.
5. Ary, Heryanto, M., & Adi, P., Wisnu. (2008). Pemrograman Bahasa C Untuk Mikrokontroler ATMEGA8535. Yogyakarta: Andi.
6. Atmel. (2002). Atmega16. Diakses pada tanggal 19 Februari 2010, 14:26. [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com)
7. Widodo Budiharto, 2011, Pengenalan Mikrokontroler AVR ATMEGA 8. Penerbit Andi Offset Yogyakarta.

# LAMPIRAN

## Dokumenasi Kegiatan PPM



Acara Pembukaan PPM Oleh Ketua Pelaksana



Suasana Belajar Praktik Peserta didampingi Instruktur



Suasana Pelatihan didampingi asisten



Peserta antusias belajar praktik di laptop



Penyampaian materi oleh instruktur



Penyampaian materi oleh instruktur