

## **IbM BAGI GURU DAN SISWA SMU SETIA BUDI SEMARANG**

Adhi Kusmantoro, Agus Nuwolo  
Universitas PGRI Semarang  
Email : adhitekNIK@gmail.com

### ***Abstract***

*In the industrial world there are some systems used to operate the electromagnetic control system, including the operating system manually, semi-automatic and automatic. The purpose of community service in high school Setia Budi Semarang is to provide the ability to use software EKTS and add knowledge or insight electrical control engineering in emerging industries and widely used. The method of implementation of program activities Science and Technology for Society (IbM) is the method of training is divided into three stages, namely the theoretical training, training in the use softawre EKTS and some electric motor controller design and evaluation phase in activity beginning to end. In the high school community service activities in Setia Budi Semarang has made start-stop control, sequential motor controllers, and controllers reverse rotation of electric motors.*

**Keywords:** EKTS, Electric Motor, Magnetic contactor

### **Abstrak**

Dalam dunia industri ada beberapasistem yang digunakan dalam mengoperasikan sistem pengendalielektromagnetik, antara lain sistem pengoperasian secara manual, semi otomatis dan otomatis. Tujuan pengabdian masyarakat di SMU Setia Budi Semarang adalah untuk memberikan kemampuan penggunaan software EKTS dan menambah pengetahuan atau wawasan teknik pengendali listrik di industri yang sedang berkembang dan banyak dipakai. Metode pelaksanaan kegiatan program Iptek bagi Masyarakat (IbM) yang digunakan adalah metode pelatihan yang dibagi dalam tiga tahap, yaitu pelatihan secara teori, pelatihan menggunakan softawre EKTS dan beberapa rancangan pengendali motor listrik, dan tahap evaluasi dalam kegiatan awal sampai dengan akhir. Dalam kegiatan pengabdian masyarakat di SMU Setia Budi Semarang telah dibuat pengendali start stop, pengendali motor berurutan, dan pengendali membalik putaran motor listrik.

**Kata Kunci :** EKTS, motor listrik, kontaktor magnet

### **A. PENDAHULUAN**

Dunia pendidikan sangat besar peranannya dalam meningkatkan Sumber

Daya Manusia (SDM) yang potensial.

Kemajuan suatu negara juga sangat berpengaruh pada tingkat perekonomian



negara itu sendiri. Industri merupakan suatu tempat proses dalam menghasilkan barang-barang yang berguna bagi kebutuhan manusia. Semakin berkembang peralatan yang ditemukan makasemakin kompleks pula akan kebutuhan manusia. Listrik merupakan sumber utama dalam mengoperasikan sistem tersebut. Dalam dunia industri ada beberapasistem yang digunakan dalam mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik, antara lain sistem pengoperasian secara manual, semi otomatis dan otomatis. Dalam perkembangannya sistem manual sudah mulai tergantikan dengansistem otomatis, hal ini disebabkan oleh adanya alat yang dapat mengendalikan suatu proses kerja dengan menggunakan sistem komputer. Secara umum, sistem pengendalian secara manual tidak dapat dihindarkan sebab masih ada motor yang dioperasikan secara manual sesuai dengan operasi kerjanya.

Di lingkungan sekolah yang belum mengenal sistem kerja industri dan bagaimana cara kerja suatu proses dalam industri itu sendiri akan lebih baik jika siswa itu sudah diajarkan atau dikenalkan terlebih dahulu mengenai sistem kerja industri dalam bentuk simulasi yang nantinya akan membantu siswa dalam mempelajari dan

mengembangkan pengetahuan tersebut. Dalam praktiknya, tidak semua siswa dapat secara terampil dalam mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik. Ada beberapa hal penting yang dapat dijadikan menjadi keunggulan dari penggunaan *software* EKTS, antara lain:

1. Dapat mendesain dan mensimulasikan sistem pengendali elektromagnetik.
2. Dapat bereksperimen dengan sistem kontrol menggunakan bermacam *relay*, kontaktor, *timer*, *switch*, motor, dan bahkan konfigurasi elevator.
3. *Software* ini juga dapat membantu menunjukkan kesalahan-kesalahan pada desain yang kita buat setelah kita lakukan simulasi.
4. Hasil desainnya berupa gambar, dapat langsung dicetak/*print*, atau disimpan dalam bentuk *file* jpg, gif, png, dan bmp.

Hal inilah yang mempengaruhi pemanfaatan kemampuan teknologi informasi melalui penggunaan *software* EKTS dalam mempermudah pemahaman siswa pada kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik. Permasalahan yang dihadapi mitra antara lain :

1. Pemahaman guru dan siswa pemanfaatan pengendali listrik di industri masih rendah.
2. Guru dan siswa mengalami kesulitan dalam menemukan cara kerja dan permasalahan yang ada pada sistem pengendalian elektromagnetik secara teori.
3. Guru dan siswa cenderung takut dalam mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik dalam praktiknya dengan alasan keselamatan
4. Tidak tersedianya media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam memahami sistem pengendali elektromagnetik.

Pengabdian Masyarakat yang dilaksanakan di SMU Setia Budi Semarang menawarkan solusi yang dilaksanakan secara bertahap. Tahapan solusi yang ditawarkan sebagai berikut :

1. Pengetahuan atau wawasan teknik pengendali listrik di industri yang sedang berkembang dan banyak dipakai.
2. Pengetahuan tentang simulator pengendali listrik menggunakan komputer.
3. Pengetahuan dan pengenalan software EKTS.

4. Pelatihan pembuatan program menggunakan EKTS.
5. Monitoring terhadap pelaksanaan dan hasil seluruh kegiatan pengabdian masyarakat.

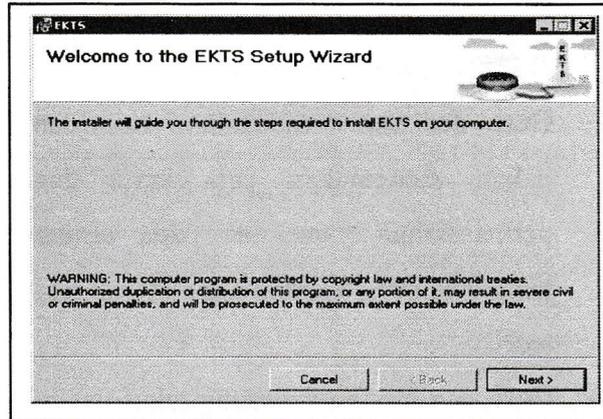
EKTS (*Electrical Control Techniques Simulator*) merupakan salah satu simulator yang digunakan untuk mendesain dan menganalisa suatu sistem pengendali instalasi tenaga listrik terutama motor listrik. Simulator ini sangat populer dikalangan dunia pendidikan baik menengah kejuruan hingga perguruan tinggi terutama yang mempelajari sistem pengendalian. EKTS sendiri sebenarnya sudah dipublikasikan pada tahun 2005 yang lalu tetapi masih sangat membantu untuk mempelajari sistem pengendali terutama instalasi motor listrik. Simulator buatan Hasan Erdal dan Vepa Halliyev dapat memberikan gambaran nyata dari suatu sistem, sehingga kita dengan mudah untuk mendesain sistem serta menganalisa respon tiap-tiap komponen secara nyata atau real time. EKTS memiliki fungsi yang sama dengan software simulasi sebelumnya yaitu ESS yang berfungsi sebagai simulator untuk pengendali instalasi motor listrik. Hanya saja, pada EKTS dimungkinkan untuk membuat sistem instalasi pengendali jauh lebih kompleks.

## B. PELAKSANAAN DAN METODE

Seiring berkembangnya teknologi terutama teknologi bidang Teknik Elektro (*Electrical and Electronics Engineering*) maka solusi yang ditawarkan dalam kegiatan ini adalah meningkatkan pemahaman melalui penggunaan simulator EKTS. Metode pelaksanaan kegiatan program Iptek bagi Masyarakat (IbM) yang digunakan adalah metode pelatihan. Dalam pelaksanaan dengan metode pelatihan dibagi dalam tiga tahap, yaitu:

1. Tahap pertama adalah pelatihan secara teori tentang tata cara atau langkah-langkah dalam membuat program dengan EKTS dan melakukan simulasi program yang telah dibuat. Selama kegiatan juga dilakukan Tanya jawab antara pemberi materi dan peserta pelatihan.
2. Tahap kedua adalah pelatihan menggunakan software EKTS dan melakukan beberapa rancangan atau simulai pengendali motor listrik, yaitu pengendali start stop, pengendali motor listrik berurutan, dan pengendali membalik putaran motor listrik. Cara menggunakan software EKTS adalah sebagai berikut:

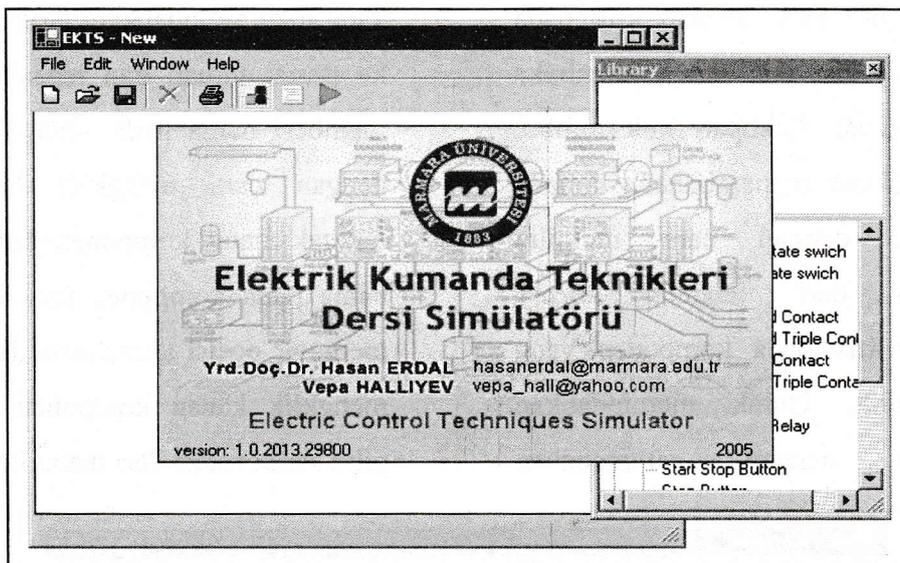
### a. Instal software EKTS 1.0.3



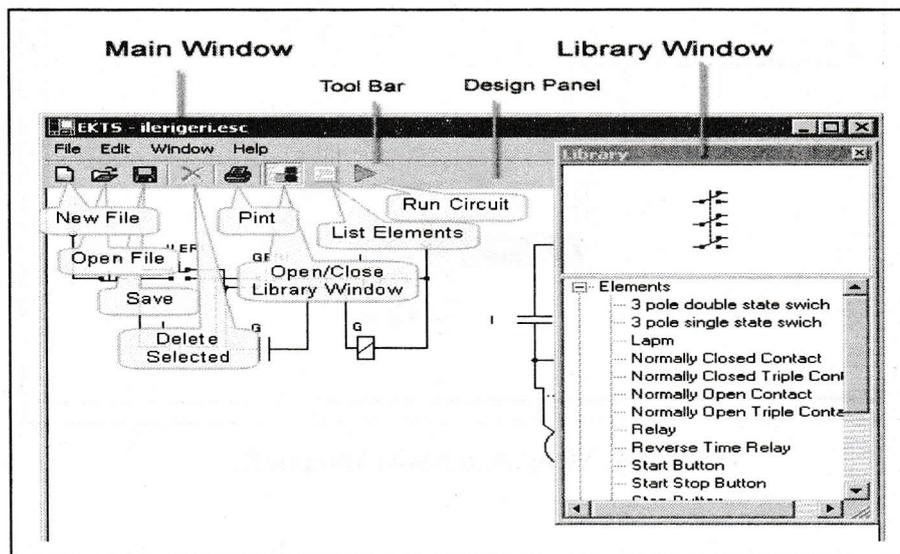
Gambar1. Setup window.

Untuk memakai *software* simulator EKTS, *software* ini harus diinstal ke dalam komputer. Dalam menginstal dengan menjalankan *filesetup.exe* dengan membutuhkan microsoft. *NETframework* pada komputer yang akan digunakandan menentukan lokasi *setup* program EKTS. Untuk menjalankan program EKTS yaitu dengan mengklik *icon* EKTS pada *desktop* pengguna atau program di menu *start* tempat *setup* program diinstal. Gambar di atas memperlihatkan tampilan awal pada proses menginstal *software* EKTS.

b. Membuka program



Gambar 2. Membuka program ECTS



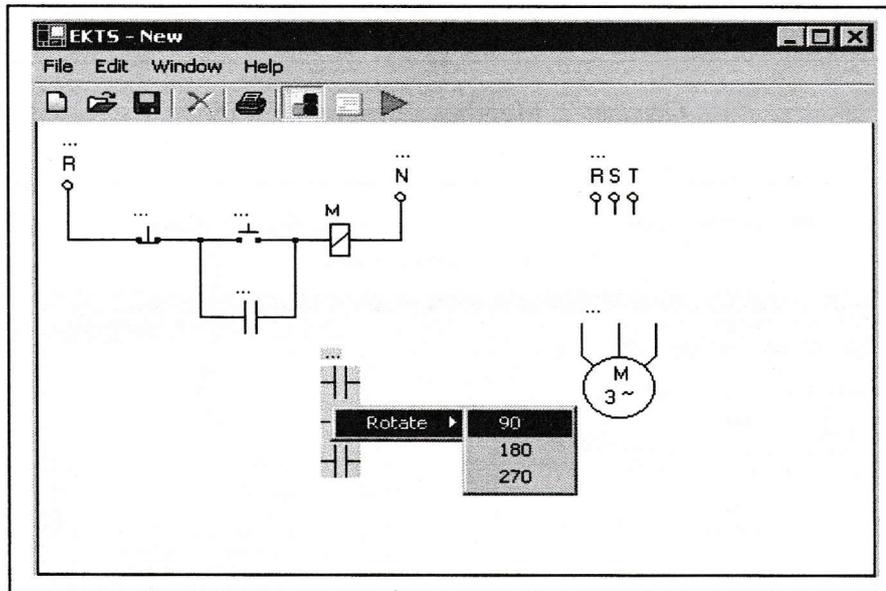
Gambar 3. User interface

EKTS terdiri dari jendela utama yang digunakan untuk menggambar rangkaian listrik dan jendela *library/* perpustakaan berisi komponen-

komponen rangkaian dan panel untuk melihat komponen yang dipilih. Untuk menambahkan elemen ke jendela utama maka klik ganda pada nama komponen.

Pada *Tool bar* terdapat tombol untuk membuka *file* baru dengan klik pada tombol *new file* dan untuk membuka *file* yang sudah disimpan klik tombol *open file*. Untuk menambahkan elemen ke panel dengan cara memilih komponen dari jendela *library* dan *double klik* pada komponen yang akan dipilih. Untuk memindahkan komponen dengan cara menahan

beberapa saat *klik* kiri pada komponen yang mau dipindahkan, tarik komponen ke posisi tujuan dan lepaskan. Untuk memberi nama pada setiap komponen dengan cara mengklik label yang terletak diatas komponen dan memberi nama pada komponen tersebut. Untuk memutar posisi komponen dengan cara mengklik kanan komponen kemudian pilih sudut rotasi dari menu konteks.



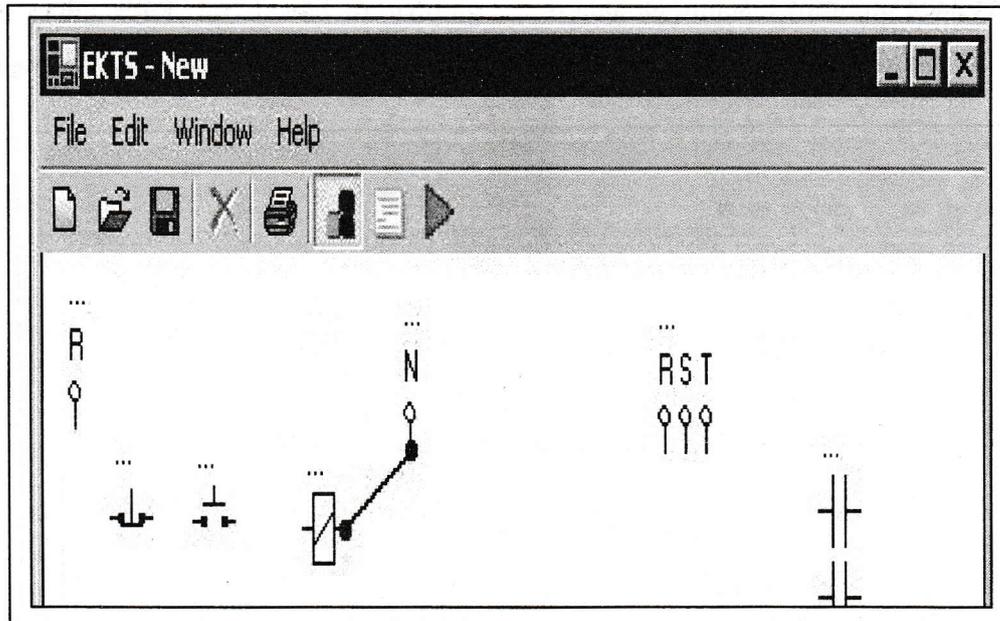
Gambar 4. Mengubah posisi komponen.

Untuk menghapus komponen dengan cara memilih komponen dan klik kiri pada komponen, kemudian klik *delete* yang terletak pada *tool bar* atau menekan *delete key* pada *keyboard* komputer. Untuk menghubungkan rangkaian dengan cara klik kiri pada

titik sambungan warna merah dan menahannya, kemudian arahkan ke titik lain sampai muncul titik biru dan lepaskan. Garis sambungan dapat dipindahkan secara horizontal atau vertikal. Untuk menghapus garis sambungan dengan cara klik kiri pada

jalur/ garis sambungan sampai muncul warna merah kemudian klik *delete* yang

terletak pada *tool bar* atau tekan *deletekey* pada *keyboard* komputer.



Gambar 5. Proses Menghubungkan antara komponen.

3. Tahap ketiga merupakan tahap evaluasi dalam kegiatan awal sampai dengan akhir. Pada tahap ini kriteria keberhasilan diukur dengan meningkatnya kemampuan membuat program simulator listrik.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pelatihan ini dilakukan perancangan program mulai dari program dasar sampai dengan program yang lebih rumit. Pada tahap pertama ini dibuat dua program simulasi EKTSyaitu:

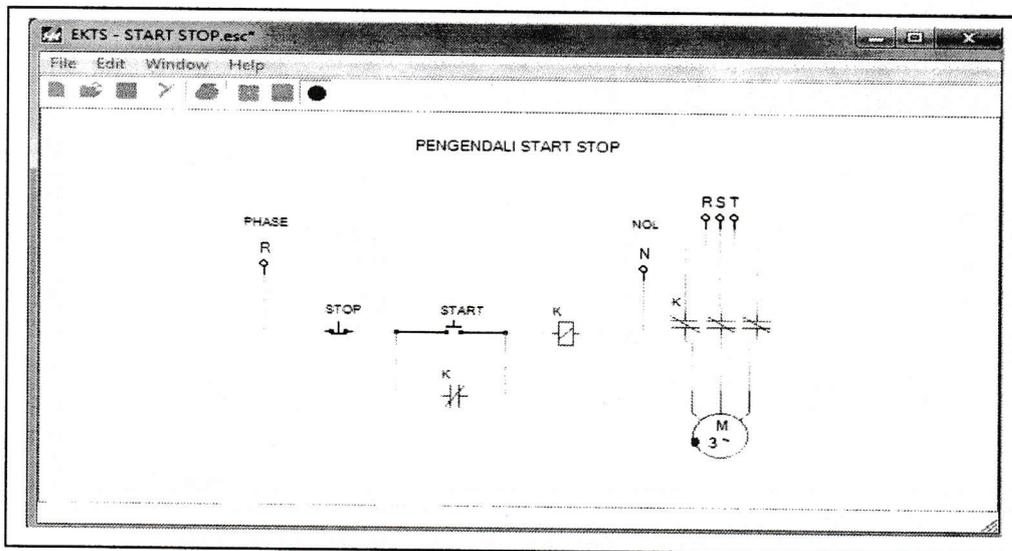
1. Rangkaian dasar simulasi.

2. Rangkaian simulasi start stop motor listrik.

Dalam rangkaian dasar simulasi dijelaskan komponen-komponen yang digunakan untuk membuat rangkaian pengendali, yaitu tombol *start* dan *stop*, kontaktor atau *relay*, *timer*, MCCB, MCB, kabel atau konektor, *pilot lamp*, selektor *switch* dan motor listrik. Rangkaian dasar pengendali yang digunakan adalah rangkaian *start* dan *stop*. Rangkaian *startstop* motor listrik merupakan rangkaian pengendali yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan motor listrik

dari jarak tertentu. Rangkaian pengendali ini banyak digunakan baik dalam industri dan dunia usaha pada umumnya, sehingga dalam pelatihan ini sangat penting untuk dibahas

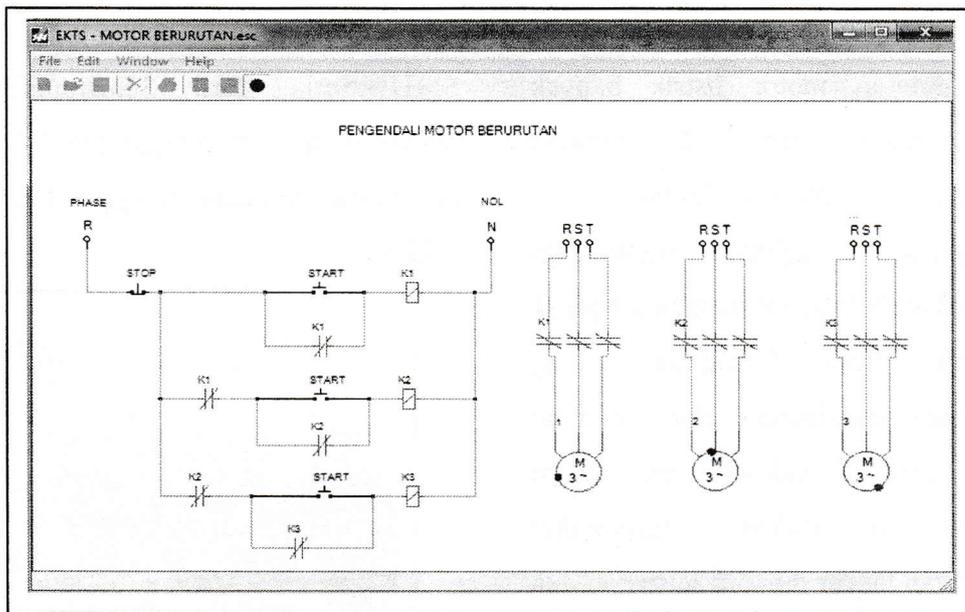
lebih dahulu. Program simulasi pengendali motor listrik *start stop* diperlihatkan pada gambar di bawah ini. Pada tahap ini hasil rancangan diuji dengan melakukan simulasi.



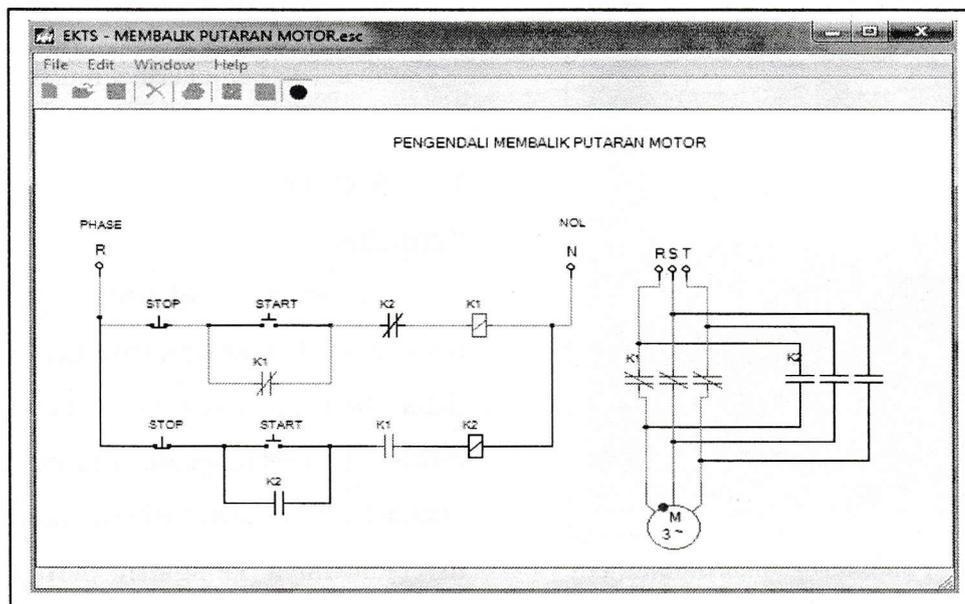
Gambar 6. Program simulasi *start stop* motor listrik

Untuk menjalankan simulasi klik Run pada *tool bar*. Jika terdapat masalah dengan rangkaian yang telah dibuat, program akan memberikan pesan kesalahan. Setelah program tidak memberikan pesan kesalahan pada saat *mode run*, maka tombol *start* dapat langsung ditekan dan untuk menghentikan klik tombol *stop*. Pada tahap kedua dilakukan pengembangan pembuatan simulasi pengendali motor listrik berurutan, pembuatan simulasi pengendali motor listrik berurutan dengan pewaktu, pembuatan

simulasi pengendali *start* delta motor listrik tiga fasa, dan pembuatan pengendali motor listrik secara bergantian. Model pengendali motor listrik berurutan banyak digunakan industri pada proses produksi dan model pengendali secara bergantian banyak digunakan untuk mengoperasikan mesin produksi secara bergantian. Pengendali star delta juga banyak digunakan untuk memperkecil arus *start* motor listrik, sehingga kerugian daya listrik dapat berkurang.



Gambar 7. Program simulasi pengendali motor listrik berurutan



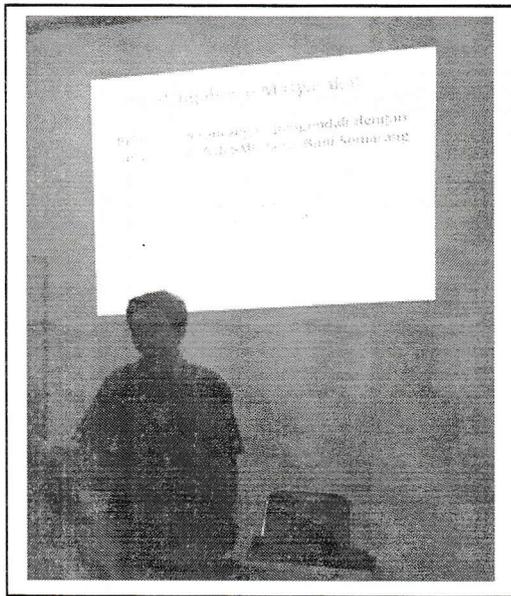
Gambar 8. Program membalik putaran motor listrik

Pada tahap ketiga atau tahap evaluasi, guru dan siswa SMU Setia Budi Semarang diberikan kesempatan untuk

melakukan perancangan pengendali membalik putaran motor listrik dan perancangan pengendali motor listrik

bergantian dengan pewaktu. Program membalik putaran motor listrik banyak digunakan untuk membalik putaran konveyor atau mesin produksi lainnya.

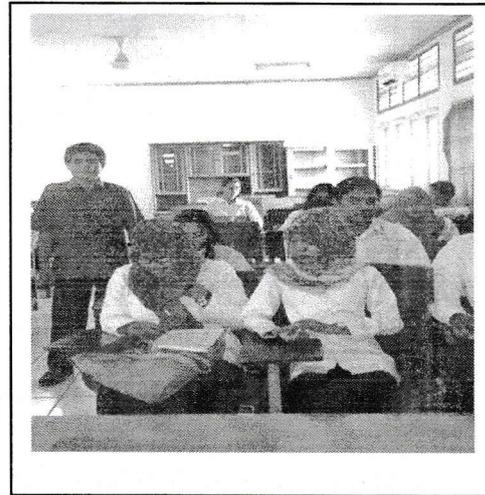
Kegiatan pengabdian masyarakat dalam bentuk pelatihan ini membantu pihak SMU Setia Budi Semarang dalam meningkatkan pemahaman dan manfaat pengendali listrik di industri, yang dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat berjalan dengan lancar dihadiri guru dan dua puluh siswa selama dua hari.



Gambar 9. Penjelasan materi pelatihan

Sebelum penjelasan materi pelatihan, tim pengabdian masyarakat Teknik Elektro Universitas PGRI Semarang menjelaskan kompetensi program studi Teknik Elektro serta tujuan dari pelaksanaan pengabdian

masyarakat, yang di hadiri guru dan siswa SMU Setia Budi Semarang. Penjelasan materi dilakukan dengan teori dan proses pembuatan simulasi menggunakan *software* EKTS.



Gambar 10. Penjelasan simulator EKTS

#### D. PENUTUP

##### Simpulan

Kegiatan pelatihan perancangan pengendali dengan *software* EKTS di SMU Setia Budi Semarang membantu guru dan siswa dalam meningkatkan pemahaman dan manfaat pengendali listrik di industri. Selain itu munculnya keinginan dari para guru peserta pelatihan untuk diadakannya pelatihan elektronika pada tahun berikutnya.

##### Saran

Perlu ditingkatkan kerja sama antara program studi Teknik Elektro Universitas PGRI Semarang dengan SMU dan SMK

yang mempunyai program studi listrik dan elektronika serta sangat pentingnya memperluas kerja sama dengan kalangan industri, sehingga perkembangan teknologi dapat diikuti.

#### **E. DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Peraturan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)*. Jakarta.
- Fakhrizal, Reza. 2007. *Aplikasi Programmable Logic Controller (PLC) pada Pengasutan dan Proteksi Bintang (Y)-Segitiga ( $\Delta$ ) Motor Induksi Tiga Fasa*. Penelitian (Tidak diterbitkan). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Hidayat, Rahmad. 2011. *Pengasutan Motor Induksi 3 Fasa*. Diunduh melalui <http://pengasutan-motor-induksi-3-fasa.html>.
- PPPTK, VEDC. 2008. *Mesin Listrik*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Schneider. 2005. *Zelio-Logic Smart Relay (catalogue)*.
- Siswoyo. 2008. *Teknik Listrik Industri Jilid 2*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Sumardjati, Prih dkk. 2008. *Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik Jilid 3*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Wicaksono, H. 2009. *Programmable Logic Control (Teori, Pemograman dan Aplikasinya dalam Otomasi Sistem)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.