

## **IBM BAGI GURU LISTRIK DAN ELEKTRONIKA DI SMK PELITA NUSANTARA 2 SEMARANG**

Agus Nuwolo<sup>1</sup> Adhi Kusmantoro<sup>2</sup>  
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Semarang  
Jl. Sidodadi Timur No.24 – Dr.Cipto Semarang  
<sup>1</sup>Email : *agusnuwolo150461@gmail.com*  
<sup>2</sup>Email : *adhitekNIK@gmail.com*

### **Abstract**

*Electric motor control has an important role in the modern industrial world today. Along with the advancement of science and technology, the motor control system has been encouraging people to try to resolve any problems that arise around it in a way that is more convenient, efficient and effective. The existence of indirect motor control can replace the human role in easing their activities. The use of PLC as a means of control for some automation systems have been widely used because of the PLC can be given command input allows the operating system can be applied in the control room temperature automatically. See the development of these technologies, vocational school teachers Pelita Nusantara 2 Semarang require electric motor control design training using the Smart Relay (family PLC).*

**Key Words :** *Zelio Smart Relay, PLC, Control Electric Machines*

### **Abstrak**

Kontrol motor listrik mempunyai peran penting dalam dunia industri modern saat ini. Seiring perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem kontrol motor telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya dengan cara yang lebih mudah, efisien dan efektif. Adanya kontrol motor secara tidak langsung dapat menggantikan peran manusia dalam meringankan segala aktifitasnya. Pemakaian PLC sebagai alat kontrol untuk beberapa sistem otomatisasi telah banyak digunakan karena PLC dapat diberi perintah masukan yang memungkinkan dapat diterapkan dalam sistem pengoperasian pengontrolan suhu ruangan secara otomatis. Melihat perkembangan teknologi tersebut, guru SMK Pelita Nusantara 2 Semarang memerlukan pelatihan perancangan kontrol motor listrik menggunakan Smart Relay (keluarga PLC).

**Kata Kunci :** *Zelio Smart Relay, PLC, Kendali motor listrik*

### **A. PENDAHULUAN**

Dalam dunia industri sekarang ini, banyak sekali penggunaan motor listrik. Kebanyakan motor yang digunakan adalah

motor induksi. Salah satu aplikasi motor listrik di industri adalah untuk menggerakkan conveyor. Kelancaran akan sistem produksi di industri sangat ditentukan

oleh kinerja dari motor induksi. Kontrol motor listrik mempunyai peran penting dalam dunia industri modern saat ini. Seiring perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem kontrol motor telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya dengan cara yang lebih mudah, efisien dan efektif. Adanya kontrol motor secara tidak langsung dapat menggantikan peran manusia dalam meringankan segala aktifitasnya. Suatu sistem kontrol otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia (otomatis).

Pemakaian PLC sebagai alat kontrol untuk beberapa sistem otomatisasi telah banyak digunakan karena PLC dapat diberi perintah masukan yang memungkinkan dapat diterapkan dalam sistem pengoperasian pengontrolan suhu ruangan secara otomatis. Pada sistem yang dirancang ini temperatur ruangan dijaga agar tetap stabil sesuai dengan program yang telah dibuat. Smart relay (keluarga PLC) menggantikan logika dan pengerjaan sirkuit kontrol relay yang merupakan instalasi langsung pada aplikasi sistem otomasi sederhana. Dengan smart relay rangkaian kontrol cukup dibuat secara software.

Keunggulan menggunakan Zelio Smart Relay adalah

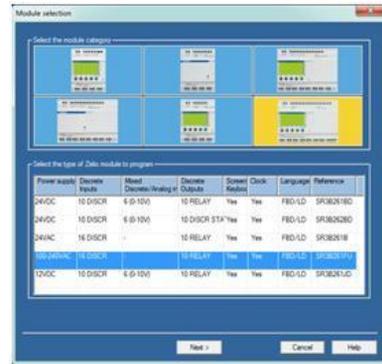
1. Sangat mudah untuk diimplementasikan dan waktu implementasi proyek lebih cepat.
2. Bersifat fleksibel dan sangat handal.
3. Mudah dalam modifikasi (dengan software).
4. Lebih ekonomis daripada PLC untuk aplikasi yang sederhana.
5. Memerlukan waktu training lebih pendek.

Zelio adalah Smart Relay yang dibuat oleh Schneider Telemecanique. Tersedia dalam 2 model yaitu model compact dan model modular. Jika diperlukan dapat ditambahkan modul I/O tambahan (expansion I/O modules), baik I/O diskrit maupun I/O analog. Beberapa pilihan lain juga dapat ditambahkan (Modul komunikasi MODBUS dan Memory). Zelio Smart Relay memiliki dua jenis input, yaitu input discrete/ input digital (On/Off) dan input analog (0-10 VDC). Untuk Zelio Smart Relay yang sumber tegangannya DC biasanya memiliki kedua jenis input ini (input discrete dan input analog) kecuali pada tipe SR\* A\*\*BD yang hanya memiliki input discrete saja. Sedangkan pada Zelio Smart Relay yang sumber tegangannya AC

(type SR\* \*\*\*B atau SR\*\*\*\*FU) semuanya hanya memiliki input discrete.

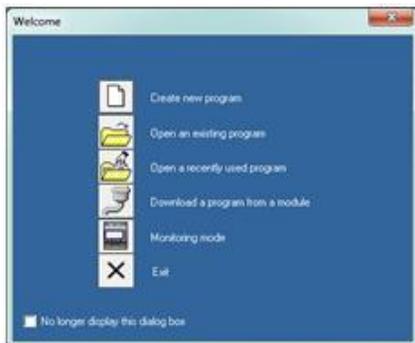


Gambar 1. Zelio Smart Relay

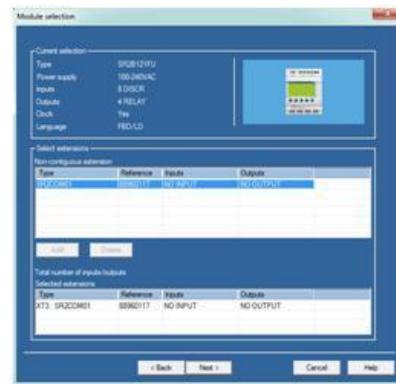


Gambar 4. Jendela untuk memilih karakteristik PLC Zelio yang telah dipilih.

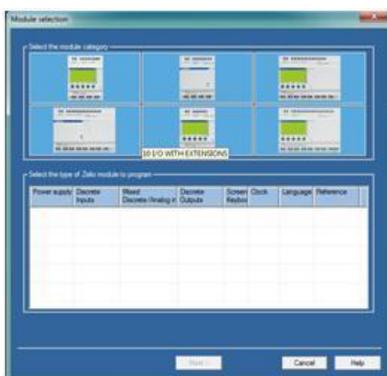
Cara memulai program diperlihatkan pada gambar 2 sampai dengan gambar 6.



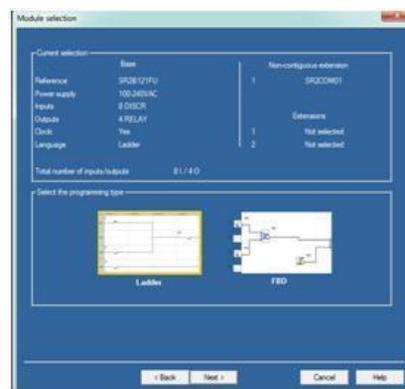
Gambar 2. Tampilan awal software Zelio Soft 2.



Gambar 5. Jendela informasi dan penambahan perangkat external.



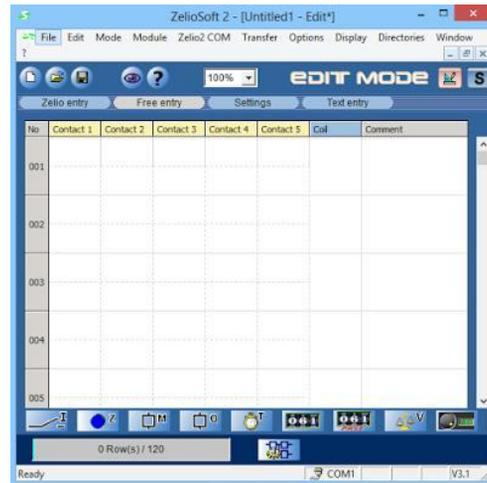
Gambar 3. Jendela untuk memilih jenis PLC Zelio yang akan diprogram.



Gambar 6. Jendela pemilihan bahasa pemrograman.

Pemrograman pada Zelio Smart Relay dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pertama menggunakan *programming console* (disediakan layar dan tombol program yang terintegrasi pada perangkat zelio) dan yang kedua menggunakan bantuan PC (*personal computer*). Pada Zelio Soft 2 terdapat 2 bahasa pemrograman yang dapat digunakan yaitu bahasa Ladder Diagram (LD) yang merupakan bahasa pemrograman standart PLC dan bahasa pemrograman Function Block Diagram (FBD). Tidak semua Jenis PLC Zelio dapat diprogram melalui FBD, beberapa jenis PLC Zelio hanya dapat diprogram melalui LD, sehingga dengan menggunakan *software* Zelio Soft 2 kita juga dapat belajar melalui simulasi cara memprogram PLC Zelio dengan metode Screen & Keyboard. Pada lembar kerja terdapat beberapa instruksi yang terletak di bawah lembar kerja.

- a. Tab I: Sebagai input
- b. Tab Z : Merupakan tombol Zx
- c. Tab M : Merupakan instruksi Memory
- d.Tab Q : Sebagai output
- e. Tab T : Timer
- f. Tab 061:Counter



Gambar 7. Lembar kerja baru zelio soft 2

Melihat perkembangan teknologi tersebut, guru SMK Pelita Nusantara 2 Semarang memerlukan pelatihan perancangan kontrol motor listrik menggunakan Smart Relay (keluarga PLC). Smart Relay adalah Zelio Logic dari *schneider electric* yang banyak digunakan di industri. Guru – guru SMK Pelita Nusantara 2 Semarang belum mengerti dan menguasai perancangan kontrol motor listrik menggunakan Zelio Logic. Oleh karena itu Tim pengabdian Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas PGRI Semarang mengadakan pelatihan perancangan kontrol motor listrik menggunakan Zelio Soft 2.

Manfaat yang diharapkan dari kegiatan pengabdian masyarakat adalah meningkatnya kemampuan/ keterampilan guru listrik dan elektronika dalam

merancang kontrol motor listrik, terutama menggunakan zelio soft 2. Dampak dari meningkatnya kemampuan guru adalah siswa yang merupakan produk sekolah juga akan meningkat kemampuan dalam perancangan kontrol motor listrik, sehingga siswa mampu berkompetisi untuk mendapatkan pekerjaan di dunia industri.

## B. METODE

Seiring berkembangnya teknologi terutama teknologi kontrol motor listrik menggunakan komputer atau PLC maka solusi yang ditawarkan dalam kegiatan ini adalah meningkatkan kemampuan perancangan kontrol motor listrik menggunakan software Zelio soft 2 (keluarga PLC). Metode pelaksanaan kegiatan program Iptek bagi Masyarakat (IBM) yang digunakan adalah metode pelatihan. Dalam pelaksanaan metode pelatihan dilaksanakan dengan teori dan praktek tentang perancangan kontrol motor listrik. Selama kegiatan juga dilakukan tanya jawab antara pemberi materi dan peserta pelatihan.

Tahapan evaluasi dalam kegiatan pelatihan ini meliputi awal dan akhir kegiatan. Dalam evaluasi ini kriteria keberhasilan diukur dengan meningkatnya

kemampuan membuat program kontrol motor listrik.

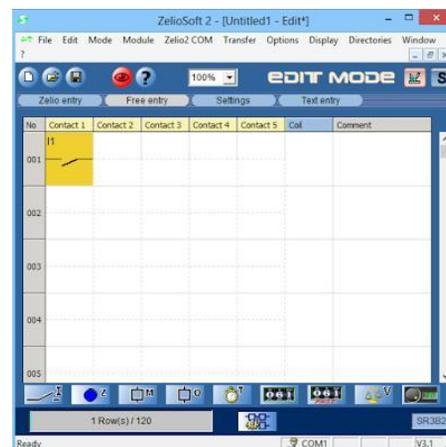
## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pelatihan ini dibuat lima program PLC yang yaitu

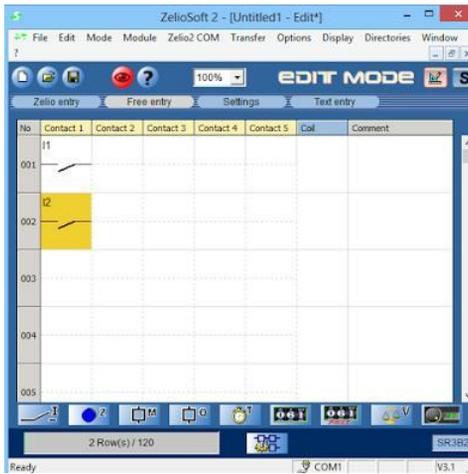
1. Logika OR dengan 2 input 1 output
2. program kendali motor listrik DOL
3. program kendali motor listrik berurutan
4. Program membalik putaran motor listrik
5. Program star delta motor listrik



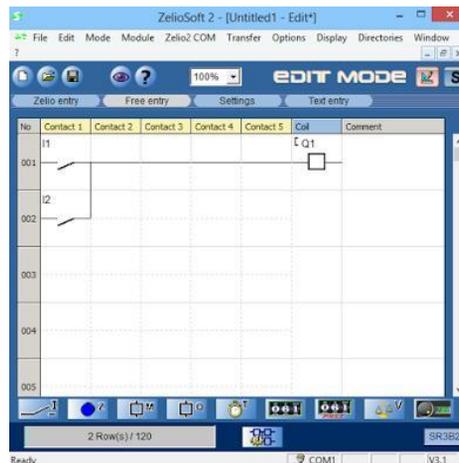
Gambar 8. Pemilihan Tab I



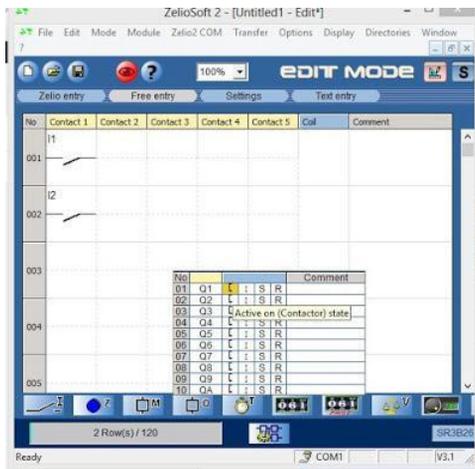
Gambar 9. Pemilihan input I1



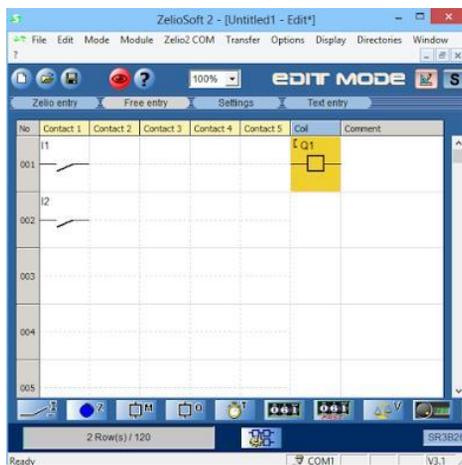
Gambar 10. Pemilihan input I2



Gambar 13. Menghubungkan input I1, I2 dengan Q1

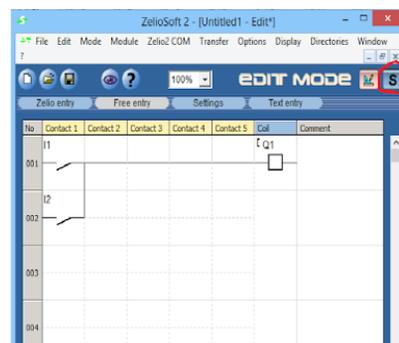


Gambar 11. Pemilihan eksternal relay Q1.

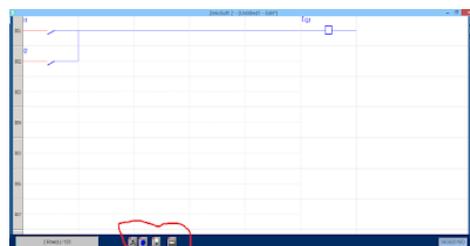


Gambar 12. Menempatkan eksternal relay Q1 di program

Rangkaian gerbang logika OR sudah jadi. Untuk melakukan simulasi dengan cara klik tombol dengan simbol S, ditunjukkan pada gambar 14. Tombol Run berfungsi untuk menjalankan simulasi.



Gambar 14. Tombol simulasi pada simbol S

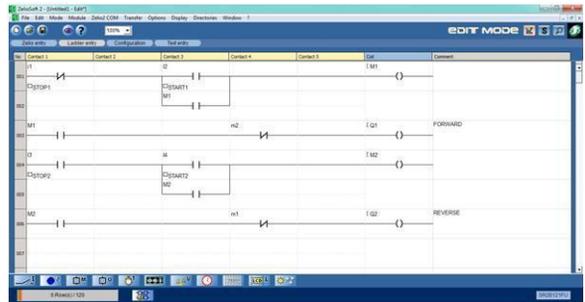


Gambar 15. Tampilan program siap dijalankan

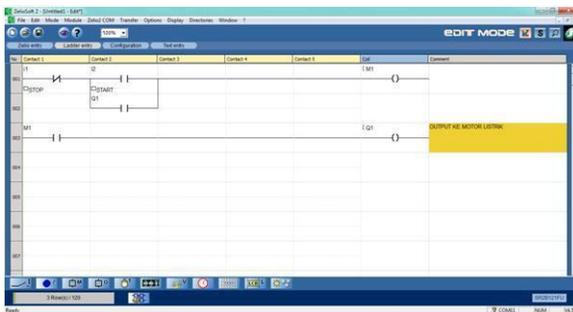
**IBM BAGI GURU LISTRIK DAN ELEKTRONIKA  
DI SMK PELITA NUSANTARA 2 SEMARANG**  
Agus Nuwolo, Adhi Kusmantoro



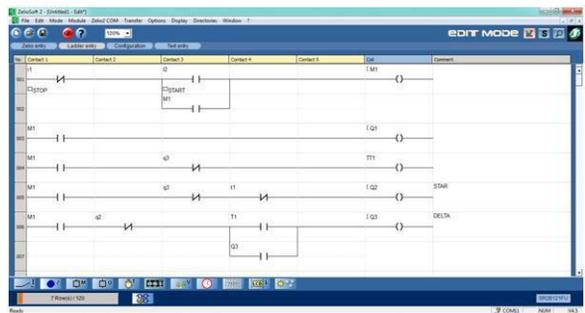
Gambar 16. Tampilan jalannya program



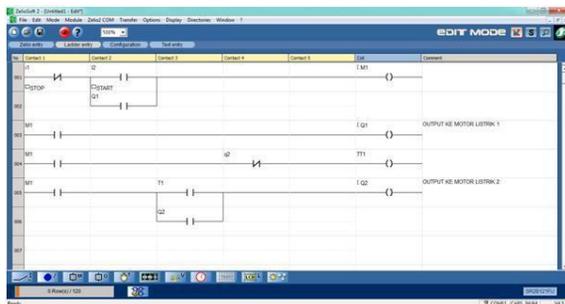
Gambar 19. Program membalik putaran motor listrik



Gambar 17. Program DOL



Gambar 20. Program star delta motor listrik



Gambar 18. Program kerja motor listrik berurutan

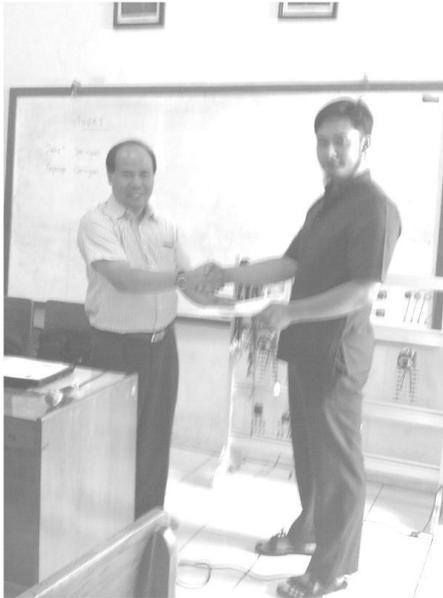
Program ini dijalankan dengan dua buah push button untuk menghidupkan motor pertama dan motor kedua tergantung dari seting waktu timer yang digunakan.

Dalam program star delta pada awal starting motor bekerja pada posisi start dan setelah lima detik motor bekerja pada posisi delta.



Gambar 21. Penjelasan visi misi dan materi pelatihan

Tim pengabdian masyarakat Teknik Elektro Universitas PGRI Semarang memperkenalkan diri dan menjelaskan visi misi program studi Teknik Elektro serta tujuan dari pelaksanaan pengabdian masyarakat, yang di hadiri guru dan siswa Elektro SMK Pelita Nusantara 2 Semarang. Setelah itu dilanjutkan dengan cara membuat rangkaian pengendali motor listrik menggunakan zelio smart relay.



Gambar 22. Penyerahan Mou

#### **D. PENUTUP**

1. Kegiatan pelatihan zelio smart relay sangat membantu guru listrik dan elektronika SMK Pelita Nusantara 2 Semarang dalam meningkatkan kemampuan merancang pengendali motor listrik. Selain itu munculnya

keinginan dari para guru peserta pelatihan untuk membuat modul praktikum zelio smart relay.

2. Perlunya ditingkatkan kerja sama antara program studi Teknik Elektro Universitas PGRI Semarang dengan SMK yang mempunyai program studi listrik dan elektronika. Selain itu sangat penting memperluas kerja sama dengan kalangan industri, sehingga perkembangan teknologi dapat diikuti.

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

- Badan Standarisasi Nasional, Peraturan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000), Jakarta, Desember 2000.
- Fakhrizal, Reza, Aplikasi Programmable Logic Controller ( PLC ) Pada Pengasutan Dan Proteksi Bintang (Y)-Segitiga ( $\Delta$ ) Motor Induksi Tiga Fasa, Penelitian, Universitas Diponegoro, Semarang, 2007.
- Hidayat, Rahmad, Pengasutan Motor Induksi 3 Fasa, <http://pengasutan-motor-induksi-3-fasa.html>, 2011.
- PPPTK, VEDC, Mesin Listrik , Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Prih Sumardjati, dkk, Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik Jilid 3, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.

**IBM BAGI GURU LISTRIK DAN ELEKTRONIKA  
DI SMK PELITA NUSANTARA 2 SEMARANG**

Agus Nuwolo, Adhi Kusmantoro

---

Siswoyo, TIM, Teknik Listrik Industri Jilid  
2, Departemen Pendidikan Nasional,  
2008.

[http://www.rangkaian-bintangstar-  
delta-y- motor.html](http://www.rangkaian-bintangstar-<br/>delta-y-motor.html), November  
2010.

Schneider, 2005. Zelio-Logic Smart Relay  
(catalogue).

Wicaksono, H., 2009, Programmable  
Logic Control (Teori,  
Pemograman dan Aplikasinya  
dalam Otomasi Sistem), Graha  
Ilmu, Yokyakarta.