



PPPTK BOE
M A L A N G

MODUL
PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN
BERBASIS KOMPETENSI

Teknik Elektronika Industri

*Mengoperasikan Programmable Logic
Controller (PLC)*
IMG.IN02.013.01



KATA PENGANTAR

Modul pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB) berbasis kompetensi merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media transformasi pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja kepada peserta pelatihan untuk mencapai kompetensi tertentu berdasarkan program pelatihan yang mengacu kepada Standar Kompetensi.

Modul pelatihan ini berorientasi kepada pelatihan berbasis kompetensi (*Competence Based Training*) diformulasikan menjadi 3 (tiga) buku, yaitu Buku Informasi, Buku Kerja dan Buku Penilaian sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan dalam penggunaannya sebagai referensi dalam media pembelajaran bagi peserta pelatihan dan instruktur, agar pelaksanaan pelatihan dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Untuk memenuhi kebutuhan pelatihan berbasis kompetensi tersebut, maka disusunlah modul pelatihan berbasis kompetensi dengan judul "**Mengoperasikan Programmable Logic Controller (PLC)**".

Kami menyadari bahwa modul yang kami susun ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan agar tujuan dari penyusunan modul ini menjadi lebih efektif.

Demikian kami sampaikan, semoga Tuhan YME memberikan tuntunan kepada kita dalam melakukan berbagai upaya perbaikan dalam menunjang proses pelaksanaan pembelajaran di lingkungan direktorat guru dan tenaga kependidikan.

Malang, Februari 2018
Kepala PPPPTK BOE Malang

Dr. Sumarno
NIP. 19590913 198503 1 001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI	3
ACUAN STANDAR KOMPETENSI KERJA DAN SILABUS DIKLAT	4
A. Acuan Standar Kompetensi Kerja	4
B. Kemampuan yang Harus Dimiliki Sebelumnya.....	8
SILABUS	9
A. Silabus Diklat.....	9
LAMPIRAN.....	28
1. BUKU INFORMASI	
2. BUKU KERJA	
3. BUKU PENILAIAN	

ACUAN STANDAR KOMPETENSI KERJA DAN SILABUS DIKLAT

A. Acuan Standar Kompetensi Kerja

Materi modul pelatihan ini mengacu pada unit kompetensi terkait yang disalin dari Standar Kompetensi Kerja sektor Industri Minyak dan Gas Bumi serta Panas Bumi sub sektor Industri Minyak dan Gas Bumi Hulu-Hilir bidang Instrumentasi sub bidang Perawatan Peralatan Instrumentasi dan sub bidang Kalibrasi, dengan uraian sebagai berikut:

Kode Unit	IMG.IN02.013.01
Judul Unit	Mengoperasikan Programmable Logic Controller (PLC)
Deskripsi Unit	Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk mengoperasikan Programmable Logic Controller (PLC)

Tabel 1. Kompetensi Dan Kriteria Unit Kerja

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan dan menyiapkan pengoperasian PLC	1.1. Wiring diagram dan gambar konfigurasi PLC yang berkaitan dengan pengoperasian PLC, diperiksa sesuai dokumen yang ditetapkan perusahaan dan SOP
	1.2. Rencana kerja disusun agar pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai SOP
	1.3. Alat kerja dan alat bantu disiapkan sesuai SOP dalam kondisi dapat bekerja dengan baik dan aman
	1.4. Kegiatan dikoordinasikan dengan pihak terkait sesuai SOP
	1.5. Hasil koordinasi dilaksanakan sesuai SOP
2. Mengoperasikan PLC	2.1. Pemasangan fisik sistem PLC beserta catu

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	<p>daya diperiksa sesuai instruksi manual dan SOP</p>
	<p>2.2. Pengoperasian PLC dilakukan sesuai dengan SOP</p>
<p>3. Memeriksa operasi PLC</p>	<p>3.1. PLC dan peralatannya diperiksa, dengan tidak mengurangi tingkat pengamanan yang telah ditetapkan</p>
	<p>3.2. PLC sampai peralatan eksternal diperiksa fungsi bekerjanya, sesuai instruksi manual dan SOP</p>
	<p>3.3. Penyimpangan operasi diidentifikasi</p>
	<p>3.4. Penyimpangan yang terjadi ditetapkan alternatif pemecahannya dan dilaporkan sesuai SOP</p>
<p>4. Modifikasi program PLC</p>	<p>4.1. Program PLC yang beroperasi dilakukan back up sesuai SOP</p>
	<p>4.2. Modifikasi program PLC dilakukan sesuai dengan SOP</p>
	<p>4.3. Load program PLC dilakukan sesuai SOP</p>
<p>5. Membuat laporan</p>	<p>5.1. Laporan pengoperasian dibuat sesuai SOP perusahaan</p>
	<p>5.2. Berita Acara Serah Terima Operasi dibuat sesuai SOP perusahaan</p>

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel:

Unit kompetensi ini berlaku untuk merencanakan dan menyiapkan pengoperasian PLC, mengoperasikan PLC, memeriksa operasi PLC,

modifikasi program PLC membuat laporan untuk mengoperasikan Programmable Logic Control (PLC).

2. Perlengkapan untuk membuat laporan untuk mengoperasikan Programmable Logic Control (PLC). mencakup:

2.1 Personal Computer (Operator Station)

2.2 Hand held programmer

2.3 Software PLC

3. Tugas mengoperasikan Programmable Logic Control (PLC meliputi:

3.1 Merencanakan dan menyiapkan pengoperasian PLC

3.2 Mengoperasikan PLC

3.3 Memeriksa operasi PLC

3.4 Modifikasi program PLC

3.5 Membuat laporan

4. Peraturan untuk melaksanakan unit ini meliputi:

4.1 Undang undang tentang K3LL

4.2 Instruksi Manual dari instalasi dan perlengkapan PLC

PANDUAN PENILAIAN

1. Kondisi Penilaian:

Kompetensi yang tercakup dalam unit kompetensi ini harus diujikan secara konsisten pada seluruh elemen. Pengujian dilaksanakan pada situasi pekerjaan yang sebenarnya ditempat kerja atau secara simulasi pada kondisi seperti tempat kerja normal dengan menggunakan kombinasi metoda uji untuk mengungkap pengetahuan, ketrampilan dan sikap kerja sesuai standar

1.1. Ujian lisan

- 1.2. Ujian tertulis
- 1.3. Ujian praktek
- 1.4. Observasi.
- 1.5. Portofolio atau metoda lain yang relevan.

2. Keterkaitan dengan unit lain:

- 2.1 Unit kompetensi yang harus dikuasai sebelumnya
 - IMG.IN02.002.01 Menggunakan Alat Bantu.
 - IMG.IN01.003.01. Menerapkan K3LL di Lingkungan Kerja.
 - IMG. IN01.001.01 Melakukan komunikasi di Tempat Kerja
- 2.2 Unit kompetensi lain yang terkait :
 - Belum ada

3. Pengetahuan yang dibutuhkan:

- 3.1 Bahan dan alat ukur listrik.
- 3.2 Teori dasar pengukuran besaran listrik.
- 3.3 Teknik Elektronika & Logika
- 3.5 PLC dan Peralatannya.
- 3.6 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3LL) dan SOP.

4. Ketrampilan yang dibutuhkan:

- 4.1 Melaksanakan ketentuan mengenai K3LL
- 4.2 Menggunakan peralatan/ perkakas kerja *hand tools* untuk mengoperasikan PLC.
- 4.3 Menginterpretasikan gambar P&ID dan instalasi.
- 4.4 Menggunakan peralatan ukur besaran listrik.

5. Aspek Kritis Penilaian:

- 5.1 Kemampuan untuk mengoperasikan PLC
- 5.2 Kemampuan mengatasi trouble pada peralatan instrument lapangan (Field Device)

B. Kemampuan yang Harus Dimiliki Sebelumnya

KOMPETENSI KUNCI:

No	Kompetensi Kunci	Tingkat
1.	Mengumpulkan, menganalisa dan mengorganisasikan informasi	1
2.	Mengkomunikasikan informasi dan ide-ide	1
3.	Merencanakan dan mengorganisasikan kegiatan	2
4.	Bekerjasama dengan orang lain dan kelompok	1
5.	Menggunakan gagasan secara matematis dan teknis	2
6.	Memecahkan masalah	2
7.	Menggunakan teknologi	1

Ada pun kemampuan yang harus dimiliki sebelumnya sebagai berikut:

- Tidak ada

SILABUS

A. Silabus Diklat

Judul Unit Kompetensi : **Mengoperasikan Programmable Logic Controller (PLC)**

Kode Unit Kompetensi : **IMG.IN02.013.01**

Deskripsi Unit Kompetensi : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk mengoperasikan Programmable Logic Controller (PLC)

Perkiraan Waktu Pelatihan : JP @ 45 Menit

Tabel Silabus Unit Kompetensi :

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
1. Merencanakan dan menyiapkan pengoperasian PLC	1.1. Wiring diagram dan gambar konfigurasi PLC yang	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjelaskan cara memeriksa wiring diagram 	Cara memeriksa wiring diagram dan gambar konfigurasi PLC yang berkaitan dengan	Memeriksa wiring diagram dan gambar konfigurasi PLC yang berkaitan	<ul style="list-style-type: none"> Prosedur K3 Tepat Teliti Sesuai 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
	berkaitan dengan pengoperasian PLC, diperiksa sesuai dokumen yang ditetapkan perusahaan dan SOP	dan gambar konfigurasi PLC yang berkaitan dengan pengoperasian PLC sesuai dokumen yang ditetapkan perusahaan dan SOP. • Mampu memeriksa Wiring diagram dan gambar konfigurasi PLC yang berkaitan	pengoperasian PLC sesuai dokumen yang ditetapkan perusahaan dan SOP	dengan pengoperasian PLC sesuai dokumen yang ditetapkan perusahaan dan SOP	SOP		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		dengan pengoperasian PLC sesuai dokumen yang ditetapkan perusahaan dan SOP. • Harus tepat dan benar.					
	1.2. Rencana kerja disusun agar pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai SOP	• Dapat menjelaskan cara menyusun Rencana kerja agar pekerjaan dapat	Cara menyusun rencana kerja agar pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai SOP	Menyusun rencana kerja agar pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai SOP	• Prosedur K3 • Tepat • Teliti • Sesuai SOP		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		dilaksanakan sesuai SOP. • Mampu menyusun Rencana kerja agar pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai SOP. • Harus taat azas.					
	1.3. Alat kerja dan alat bantu disiapkan sesuai SOP dalam kondisi dapat	• Dapat menjelaskan cara menyiapkan alat kerja dan	Cara menyiapkan alat kerja dan alat bantu sesuai SOP dalam kondisi dapat bekerja	Menyiapkan alat kerja dan alat bantu sesuai SOP dalam kondisi dapat bekerja	• Prosedur K3 • Tepat • Teliti • Sesuai SOP		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
	bekerja dengan baik dan aman	alat bantu sesuai SOP dalam kondisi dapat bekerja dengan baik dan aman. • Mampu mempersiapkan Alat kerja dan alat bantu sesuai SOP dalam kondisi dapat bekerja dengan baik dan aman. • Harus taat	dengan baik dan aman	dengan baik dan aman			

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		azas.					
	1.4. Kegiatan dikoordinasikan dengan pihak terkait sesuai SOP	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menjelaskan cara mengkoordinasikan kegiatan dengan pihak terkait sesuai SOP. • Mampu mengkoordinasikan kegiatan dengan pihak terkait sesuai SOP. • Harus taat 	Cara mengkoordinasikan kegiatan dengan pihak terkait sesuai SOP	Mengkoordinasikan kegiatan dengan pihak terkait sesuai SOP	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur K3 • Tepat • Teliti • Sesuai SOP 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		azas.					
	1.5. Hasil koordinasi dilaksanakan sesuai SOP	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menjelaskan cara melaksanakan hasil koordinasi sesuai SOP. • Mampu melaksanakan Hasil koordinasi sesuai SOP. • Harus taat azas. 	Cara melaksanakan hasil koordinasi sesuai SOP	Melaksanakan hasil koordinasi sesuai SOP	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur K3 • Tepat • Teliti • Sesuai SOP 		
2. Mengoperasikan PLC	2.1. Pemasangan fisik sistem PLC beserta catu daya	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menjelaskan pemasangan 	Cara memeriksa pemasangan fisik sistem PLC beserta	Memeriksa pemasangan fisik sistem PLC beserta	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur K3 • Tepat 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
	diperiksa sesuai instruksi manual dan SOP	fisik sistem PLC beserta catu daya sesuai instruksi manual dan SOP. • Mampu memeriksa Pemasangan fisik sistem PLC beserta catu daya sesuai instruksi manual dan SOP. • Harus tepat	catu daya sesuai instruksi manual dan SOP	catu daya sesuai instruksi manual dan SOP	<ul style="list-style-type: none"> • Teliti • Sesuai SOP 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		dan benar.					
	2.2 Pengoperasian PLC dilakukan sesuai dengan SOP	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menjelaskan cara melakukan pengoperasian PLC sesuai dengan SOP. • Mampu melakukan pengoperasian PLC sesuai dengan SOP. • Harus taat azas. 	Cara melakukan pengoperasian PLC sesuai dengan SOP	Melakukan pengoperasian PLC sesuai dengan SOP	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur K3 • Tepat • Teliti • Sesuai SOP 		
3. Memeriksa operasi PLC	3.1. PLC dan peralatannya	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menjelaskan 	Cara memeriksa PLC dan	Memeriksa PLC dan peralatannya,	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur K3 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
	diperiksa, dengan tidak mengurangi tingkat pengamanan yang telah ditetapkan	<p>cara memeriksa PLC dan peralatannya, dengan tidak mengurangi tingkat pengamanan yang telah ditetapkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Mampu memeriksa PLC dan peralatannya, dengan tidak mengurangi tingkat 	peralatannya, dengan tidak mengurangi tingkat pengamanan yang telah ditetapkan	dengan tidak mengurangi tingkat pengamanan yang telah ditetapkan	<ul style="list-style-type: none"> Tepat Teliti Sesuai SOP 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		pengamanan yang telah ditetapkan. • Harus tepat dan benar.					
	3.2. PLC sampai peralatan eksternal diperiksa fungsi bekerjanya, sesuai instruksi manual dan SOP	• Dapat menjelaskan cara memeriksa fungsi bekerja PLC sampai peralatan eksternal, sesuai instruksi manual dan SOP. • Mampu	Cara memeriksa fungsi kerja PLC sampai peralatan eksternal, sesuai instruksi manual dan SOP	Memeriksa fungsi kerja PLC sampai peralatan eksternal, sesuai instruksi manual dan SOP	• Prosedur K3 • Tepat • Teliti • Sesuai SOP		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		memeriksa fungsi bekerja PLC sampai peralatan eksternal, sesuai instruksi manual dan SOP. • Harus taat azas.					
	3.3. Penyimpangan operasi diidentifikasi	• Dapat menjelaskan cara mengidentifikasi penyimpangan operasi	Cara mengidentifikasi penyimpangan operasi	Mengidentifikasi penyimpangan operasi	• Prosedur K3 • Tepat • Teliti • Sesuai SOP		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		<ul style="list-style-type: none"> Mampu mengidentifikasi penyimpangan operasi. Harus taat azas. 					
	3.4. Penyimpangan yang terjadi ditetapkan alternatif pemecahannya dan dilaporkan sesuai SOP	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjelaskan cara menetapkan alternatif pemecahan penyimpangan yang terjadi Dapat 	<p>Cara cara menetapkan alternatif pemecahan penyimpangan yang terjadi</p> <p>Cara melaporkan sesuai SOP</p>	Menetapkan alternatif pemecahan penyimpangan yang terjadi dan melaporkan sesuai SOP	<ul style="list-style-type: none"> Prosedur K3 Tepat Teliti Sesuai SOP 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		menjelaskan cara melaporkan sesuai SOP. • Mampu menetapkan alternatif pemecahan penyimpangan yang terjadi dan melaporkan sesuai SOP. • Harus taat azas.					

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
4. Modifikasi program PLC	4.1 Program PLC yang beroperasi dilakukan back up sesuai SOP	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menjelaskan cara melakukan back up program PLC yang beroperasi sesuai SOP. • Mampu melakukan back up Program PLC yang beroperasi sesuai SOP. • Harus tepat 	Cara melakukan back up Program PLC yang beroperasi sesuai SOP	Melakukan back up Program PLC yang beroperasi sesuai SOP	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur K3 • Tepat • Teliti • Sesuai SOP 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		dan benar.					
	4.2 Modifikasi program PLC dilakukan sesuai dengan SOP	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menjelaskan cara melakukan modifikasi program PLC sesuai dengan SOP. • Mampu melakukan Load program PLC. • Harus taat azas. 	Cara melakukan modifikasi program PLC sesuai dengan SOP	Melakukan Modifikasi program PLC sesuai dengan SOP	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur K3 • Tepat • Teliti • Sesuai SOP 		
	4.3 Load program PLC dilakukan	• Dapat menjelaskan	Cara melakukan load program PLC	Melakukan load program PLC	• Prosedur K3		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
	sesuai SOP	cara melakukan load program PLC sesuai SOP. • Mampu melakukan Load program PLC sesuai SOP. • Harus taat azas.	sesuai SOP	sesuai SOP	• Tepat • Teliti • Sesuai SOP		
5. Membuat laporan	5.1 Laporan pengoperasian dibuat sesuai SOP perusahaan	• Dapat menjelaskan cara membuat laporan pengoperasian	Cara membuat laporan pengoperasian sesuai SOP perusahaan	Membuat laporan pengoperasian sesuai SOP perusahaan	• Prosedur K3 • Tepat • Teliti • Sesuai SOP		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		sesuai SOP perusahaan. • Mampu membuat laporan pengoperasian dibuat sesuai SOP perusahaan. • Harus tepat dan benar.					
	5.2 Berita acara serah terima operasi dibuat sesuai SOP perusahaan	• Dapat menjelaskan cara membuat berita acara serah terima	Cara membuat berita acara serah terima operasi sesuai SOP perusahaan	Membuat berita acara serah terima operasi sesuai SOP perusahaan	• Prosedur K3 • Tepat • Teliti • Sesuai SOP		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		operasi sesuai SOP perusahaan. • Mampu membuat Berita Acara Serah Terima Operasi sesuai SOP perusahaan. • Harus taat azas.					

LAMPIRAN

- 1. BUKU INFORMASI**
- 2. BUKU KERJA**
- 3. BUKU PENILAIAN**

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102

Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342

e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id

website : www.vedcmalang.com



PPPTK BOE
M A L A N G

BUKU INFORMASI

Teknik Elektronika Industri

*Mengoperasikan Programmable Logic
Controller (PLC)*
IMG.IN02.013.01



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC).....	3
A. Tujuan Umum (Unit Kompetensi)	3
B. Tujuan Khusus (Elemen Kompetensi).....	3
C. Pengetahuan	3
REFERENSI.....	26
A. Buku Referensi.....	26
DAFTAR ALAT DAN BAHAN.....	27
A. Daftar Peralatan/Mesin	27
B. Daftar Bahan	27
DAFTAR PENYUSUN.....	28

PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)

A. Tujuan Umum (Unit Kompetensi)

Setelah mengikuti menyelesaikan materi ini, peserta diharapkan dapat memahami unit kompetensi yang berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk mengoperasikan Programmable Logic Controller (PLC)

B. Tujuan Khusus (Elemen Kompetensi)

Peserta dapat:

1. Merencanakan dan menyiapkan pengoperasian PLC
2. Mengoperasikan PLC
3. Memeriksa operasi PLC
4. Modifikasi program PLC
5. Membuat laporan

C. Pengetahuan

Setelah mengikuti menyelesaikan materi ini, peserta diharapkan dapat memahami :

1. Pendahuluan PLC
2. Zelio Logic Smart Relay
3. Zelio Soft 2
4. Program Bahasa Ladder
5. Pemograman Zelio Soft 2

1. Pendahuluan PLC

Sistem otomasi mesin dikendalikan oleh relay elektromagnet hingga akhir tahun 1970. Dengan semakin berkembangnya teknologi, tugas-tugas pengendalian dibuat dalam bentuk pengendalian terprogram yang dapat dilakukan salah satu caranya antara lain menggunakan PLC (Programmable Logic Controller). PLC (Programmable Logic Control) adalah sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relay yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional. PLC bekerja dengan cara mengamati masukan (melalui sensor-sensor yang terkait), kemudian melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai yang dibutuhkan, bisa berupa menghidupkan atau mematikan

keluarannya (logik, 0 atau 1, hidup atau mati). Program yang dibuat umumnya dinamakan ladder diagram yang kemudian harus dijalankan oleh PLC yang bersangkutan.

Dengan kata lain, PLC menentukan aksi apa yang harus dilakukan pada instrumen keluaran berkaitan dengan status suatu ukuran atau besaran yang diamati. Dengan PLC, sinyal dari berbagai peralatan luar di-interface sehingga fleksibel dalam mewujudkan sistem kendali. Disamping itu, kemampuannya dalam komunikasi jaringan memungkinkan penerapan yang luas dalam berbagai operasi pengendalian sistem. Dalam system otomasi, PLC merupakan „jantung“ sistem kendali. Dengan program yang disimpan dalam memori PLC, dalam eksekusinya, PLC dapat memonitor keadaan sistem melalui sinyal dari peralatan input, kemudian didasarkan atas logika program menentukan rangkaian aksi pengendalian peralatan output luar.

PLC juga dapat digunakan untuk mengendalikan tugas-tugas sederhana yang berulang-ulang, atau di-interkoneksi dengan yang lain menggunakan komputer melalui jaringan komunikasi untuk mengintegrasikan pengendalian proses yang kompleks. Komponen sistem kendali PLC terdiri atas PLC, peralatan input, peralatan output, peralatan penunjang, dan catu daya.

Penjelasan masing-masing komponen sebagai berikut :

- a) PLC terdiri atas CPU (Central Processing Unit), memori, modul interface input dan output program kendali disimpan dalam memori program. Program mengendalikan PLC sehingga saat sinyal input dari peralatan input on timbul respon yang sesuai. Respon ini umumnya mengaktifkan sinyal output pada peralatan output.

CPU adalah mikroprosesor yang mengkoordinasikan kerja sistem PLC yang berfungsi untuk mengeksekusi program, memproses sinyal input/ output, dan mengkomunikasikan dengan peralatan luar. Memori adalah daerah yang menyimpan sistem operasi dan data pemakai. Sistem operasi sesungguhnya software sistem yang mengkoordinasikan PLC.

- b) Program kendali disimpan dalam memori pemakai. Ada dua jenis memori yaitu : ROM (Read Only Memory) dan RAM (Random Access Memory). ROM adalah memori yang hanya dapat diprogram sekali. Penyimpanan program

dalam ROM bersifat permanen, maka ia digunakan untuk menyimpan sistem operasi. Ada sejenis ROM, yaitu EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) yang isinya dapat dihapus dengan cara menyinari menggunakan sinar ultraviolet dan kemudian diisi program ulang menggunakan PROM Writer. Interfis adalah modul rangkaian yang digunakan untuk menyesuaikan sinyal pada peralatan luar. Interfis input sinyal dari PLC dengan sinyal untuk mengendalikan peralatan output

- c) Peralatan Input Peralatan input adalah peralatan yang memberikan sinyal kepada PLC dan selanjutnya PLC memproses sinyal tersebut untuk mengendalikan peralatan output.
- d) Peralatan Output Sistem otomasi tidak lengkap tanpa ada peralatan output yang dikendalikan.
- e) Peralatan Penunjang Peralatan penunjang adalah peralatan yang digunakan dalam sistem kendali PLC, tetapi bukan merupakan bagian dari sistem secara nyata. Maksudnya, peralatan ini digunakan untuk keperluan tertentu yang tidak berkaitan dengan aktifitas pengendalian.
- f) Catu Daya PLC adalah sebuah peralatan digital dan setiap peralatan digital membutuhkan catu daya DC. Catu daya ini dapat dicatu dari luar, atau dari dalam PLC itu sendiri. PLC tipe modular membutuhkan catu daya dari luar, sedangkan pada PLC tipe compact catu daya tersedia pada unit.

2. Zelio Logic Smart Relay

Smart relay adalah suatu alat yang dapat diprogram oleh suatu bahasa tertentu yang biasa digunakan pada proses automasi. Terdapat 2 tipe smart relay yaitu tipe compact dan tipe modular. Perbedaannya adalah pada tipe modular dapat ditambahkan extension module sehingga dapat ditambahkan input dan output. Meskipun demikian penambahan modul tersebut tetap terbatas hanya bisa ditambahkan sampai dengan 40 I/O.

Selain itu untuk tipe modular juga dapat dimonitor dengan jarak jauh dengan penambahan modul.

Smart relay merupakan suatu bentuk khusus dari pengontrol berbasis mikroprosesor yang memanfaatkan memori yang dapat diprogram untuk

menyimpan instruksi-instruksi dengan aturan tertentu dan dapat mengimplementasikan fungsi-fungsi khusus seperti fungsi logika, sequencing, pewaktuan (timing), pencacahan (counting) dan aritmatika yang bertujuan untuk mengontrol mesin-mesin dan proses-proses yang akan dilakukan secara otomatis dan berulang-ulang.

Smart relay ini dirancang sebaik mungkin agar mudah dioperasikan dan dapat diprogram oleh non programmer khusus. Oleh karena itu perancang smart relay telah menempatkan sebuah program awal (interpreter) di dalam piranti ini yang memungkinkan pengguna menginput program-program kontrol sesuai dengan kebutuhan mereka.

Program-program tersebut dapat dijalankan dengan suatu bentuk bahasa pemrograman yang relatif sederhana dan mudah untuk dimengerti.

Selain itu program-program tersebut juga dapat diubah atau diganti dengan mudah sesuai dengan kebutuhan.

Keuntungan menggunakan Zelio Smart Relay:

- a) Pemrograman yang sederhana. Dengan adanya layar LCD yang besar dan dilengkapi dengan backlight memungkinkan dilakukannya pemrograman melalui front panel atau menggunakan Zelio Soft 2 Software.
- b) Instalasi yang mudah.
- c) Harga lebih murah dibandingkan dengan menggunakan PLC.
- d) Fleksibel, kompak dan dapat ditambahkan modul tambahan bila diperlukan, dual programming language, dan multiple power capabilities (12 VDC, 24 VDC, 24 VAC dan 120 VAC).
- e) Open connectivity.

Sistem Zelio dapat dimonitor secara jarak jauh dengan cara menambahkan extension modul berupa modem. Juga tersedia modul modbus sehingga Zelio dapat menjadi slave OLC dalam suatu jaringan PLC.

Pemrograman yang digunakan pada smart relay telemecanique dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara menggunakan tombol-tombol yang terdapat pada smart relay sehingga dapat mengubah program secara langsung dari smart

relay tersebut. Selain itu pemrograman juga dapat dilakukan dengan komputer yang menggunakan software "Zelio Soft 2".

Smart relay yang digunakan adalah merk Telemecanique SR2 B201 BD yang dibuat oleh pabrikan Schneider. Smart relay ini merupakan Smart relay modular yang dapat diexpand. Software yang digunakan untuk Smart relay ini adalah Zelio Soft 2. Yang menggunakan bahasa ladder diagram atau bisa juga menggunakan function block diagram. Smart relay ini juga memiliki layar yang dapat digunakan untuk melihat maupun mengganti program yang telah diinput ke dalam Smart relay ini.

Zelio SR2 B201 BD merupakan smart relay generasi ke-2, jenis modular yang akan dipakai ini dirancang untuk sebuah sistem otomasi. Adapun keunggulan dari tipe modular ini adalah hanya membutuhkan supply 24 volt dengan I/O berjumlah 26 buah dan input analog berjumlah 16. Zelio SR2 B201 BD ini juga merupakan sebuah smart PLC yang memiliki CPU, memory dan relay yang terintegrasi di dalamnya. Selain itu juga, Zelio dengan tipe ini mampu untuk diekspansi jumlah input/output-nya. Berbeda dengan PLC biasa, Zelio SR2 B201 BD memiliki input analog yang berfungsi untuk memudahkan dalam penggunaan input berupa data analog dan perbandingan tegangan. Untuk memprogram modul Zelio SR2 B201 BD ini dapat menggunakan dua cara, yaitu pertama dengan cara melalui panel depan modul Zelio dan kedua melalui programming workshop zelio soft 2.

a) Spesifikasi Zelio Logic Smart Relay

Zelio tipe SR2 B201 BD memiliki jumlah I/O sebanyak 26 buah, dimana memiliki input diskrit berjumlah 16, yang diantaranya berupa input analog berjumlah 6, sedangkan output-nya berjumlah 10 buah bertipe relay. Zelio jenis ini disupplay dengan tegangan DC 24Volt (antara 19,2-30 Volt).

Smart relay ini memiliki jumlah input 16 yang terdiri dari analog dan digital dan memiliki output 10 relay normally open. Smart relay ini juga dapat digabungkan dengan modul tambahan sehingga dapat memperbanyak jumlah input maupun jumlah output sampai dengan total jumlah 40 I/O. Untuk discrete input memiliki tegangan nominal 24V dan arusnya 4 mA dan

untuk input analog 0-10 atau 0-24 VDC. Impedansi inputnya 12K. Untuk response time jika menggunakan ladder language memerlukan 50 ms dan jika menggunakan block diagram memerlukan minimal 50 ms dan maksimal 255 ms.

Sedangkan untuk perangkat keluaran (output). Terdapat 2 tipe karakteristik yaitu relay dan transistor. Untuk relay tipenya adalah normally open yang akan menyala jika diberi logic 1 dan akan mati jika diberi logic 0. Batas beroperasinya 5-30 VDC dan 24-250 VAC. Arus termalnya 8 output bernilai 8A dan 2 output bernilai 5A.

Kapasitas switching minimal adalah 10 mA. Time response untuk trip 10 ms dan untuk reset 5 ms. Untuk transistor batas operasinya 19,2-30V. Beban nominal tegangan 24 VDC dan arusnya 0,5A. Time response untuk trip dan resetnya kurang dari 1 ms. I/O pada smart relay ini dapat diberi modul tambahan sesuai dengan kebutuhan tetapi terdapat keterbatasan dalam penambahan. Untuk analogue I/O extension modules dengan 4 I/O, suplai menggunakan 24 VDC. Discrete I/O extension modules dengan 6, 10, 14 I/O, suplai melalui Zelio Logic smart relay dengan voltage yang sama.

b) Bagian-bagian Zelio Smart Relay

Zelio Smart Relay sesungguhnya merupakan sistem mikrokontroler khusus untuk industri, artinya seperangkat perangkat lunak dan keras yang diadaptasi untuk keperluan aplikasi dalam dunia industri. Elemen-elemen sebuah PLC terdiri atas :

(1) Central Processing Unit (CPU)

Adalah otak dalam PLC, merupakan tempat mengolah program sehingga sistem kontrol yang telah di desain akan bekerja seperti yang telah diprogramkan.

(2) Terminal masukan (Power Supply)

Adalah terminal untuk memberi tegangan dari power supply ke CPU (100 sampai 240 VAC atau 24 VDC). Modul ini berupa switching power supply.

(3) Terminal pertanahan fungsional (Functional Earth Terminal)

- Adalah terminal pertanahan yang harus diketanahkan jika menggunakan tegangan sumber AC.
- (4) Terminal keluaran Power Supply
ZELIO SR2 B201 BD Keluaran schneider elektrik dengan sumber tegangan AC dilengkapi dengan keluaran 24 VDC untuk mensuplai keluaran.
 - (5) Terminal masukan (Terminal Input)
Adalah terminal yang menghubungkan ke rangkaian masukan.
 - (6) Terminal keluaran (Terminal Output)
Adalah terminal yang menghubungkan ke rangkaian keluaran.
 - (7) Indikator PC
Indikator yang memperlihatkan atau menampilkan status operasi atau mode dari PC
 - (8) Terminal pertanahan pengaman (Protective Out Terminal)
Adalah terminal pengaman pertanahan untuk mengurangi resiko kejutan listrik.
 - (9) Indikator masukan (Indikator Input)
Menyala saat terminal masukan ON.
 - (10) Indikator keluaran (Indikator Output)
Menyala saat terminal keluaran ON.
 - (11) Memori PLC
 - (a) IR (Internal Relay)
Bagian memori ini digunakan untuk menyimpan status keluaran dan masukan PLC.
 - (b) SR (Special Relay)
Special relay adalah relai yang mempunyai fungsi-fungsi khusus seperti untuk pencacah, interupsi dan status flags (misalnya pada intruksi penjumlahan terdapat kelebihan digit pada hasilnya (carry flag), kontrol bit PLC, informasi kondisi PLC, dan sistem clock (pulsa 1 detik; 0,2 detik dan sebagainya).
 - (c) AR (Auxiliary Relay)

Terdiri dari flags dan bit untuk tujuan-tujuan khusus. Dapat menunjukkan kondisi PLC yang disebabkan oleh kegagalan sumber tegangan, kondisi spesial I/O, kondisi input atau output unit, kondisi CPU PLC, kondisi memori PLC.

(d) LR (Link Relay)

Digunakan untuk data link pada PLC link system. Artinya untuk tukar-menukar informasi antara dua PLC atau lebih dalam suatu sistem kontrol yang saling berhubungan satu dengan yang lain dan menggunakan banyak PLC.

(e) HR (Holding Relay)

Holding Relay digunakan untuk mempertahankan kondisi kerja rangkaian PLC yang sedang dioperasikan apabila terjadi gangguan pada sumber tegangan dan akan menyimpan kondisi kerja PLC walaupun sudah dimatikan

(f) TR (Temporary Relay)

Berfungsi untuk penyimpanan sementara kondisi logika program pada ladder diagram yang mempunyai titik percabangan khusus

(g) DM (Data Memory)

Berfungsi untuk penyimpanan data-data program karena isi DM tidak akan hilang (reset) walaupun sumber tegangan PLC mati.

(12) Peripheral port

Penghubung antara CPU dengan PC atau peralatan peripheral lainnya, yaitu dengan menggunakan kabel data RS 232C adaptor atau RS 422).

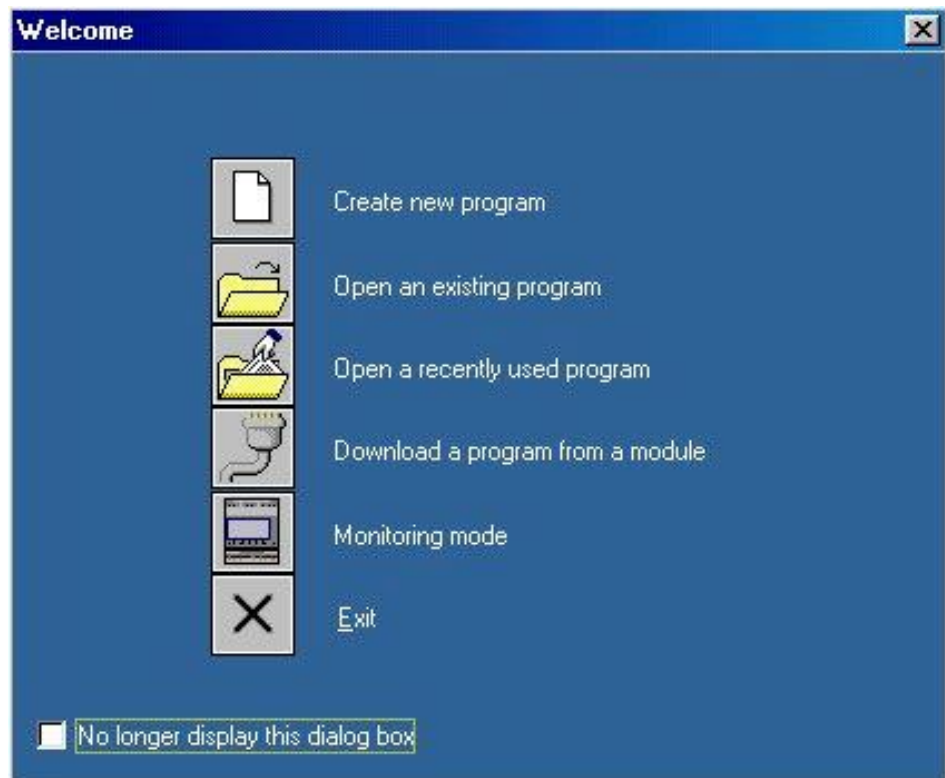
(13) Expanssion I/O

Penghubung CPU ke expanssion I/O unit untuk menambah 12 masukan dan 8 keluaran.

3. Zelio Soft 2

a) Memulai Program

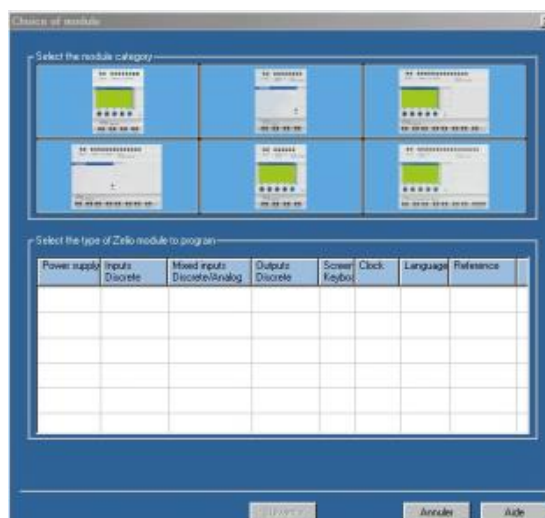
Ketika program zelio soft dijalankan, jendela berikut akan muncul :



Gambar 3.1 Tampilan awal zelio soft 2

Klik pada button "Create new program" untuk memulai atau "New" pada menu file, jika program telah dijalankan.

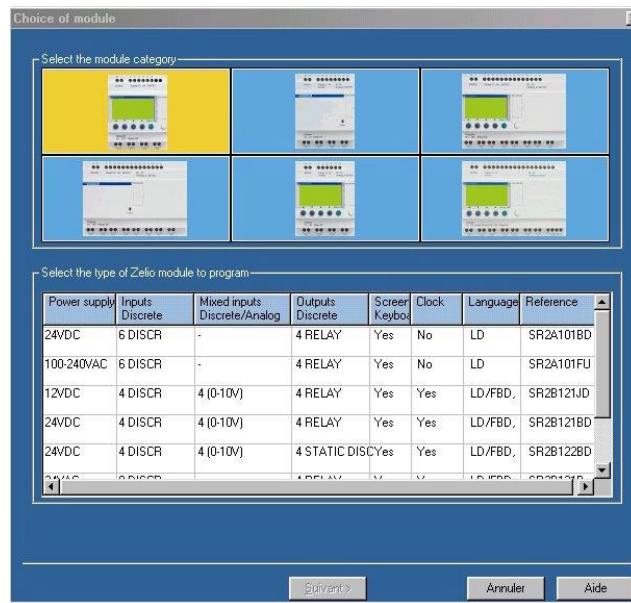
Jendela option smart relay berikut akan muncul :



Gambar 3.2 Jendela option smart relay

Dalam contoh ini, kita akan pilih MODUL SR2 B121 BD :

Klik pada katagori (1) 10/12_I/O_WITHOUT_EXTENSION, Katagori yang dipilih akan berwarna kuning dan diikuti oleh daftar modul-modul yang ada didalamnya :



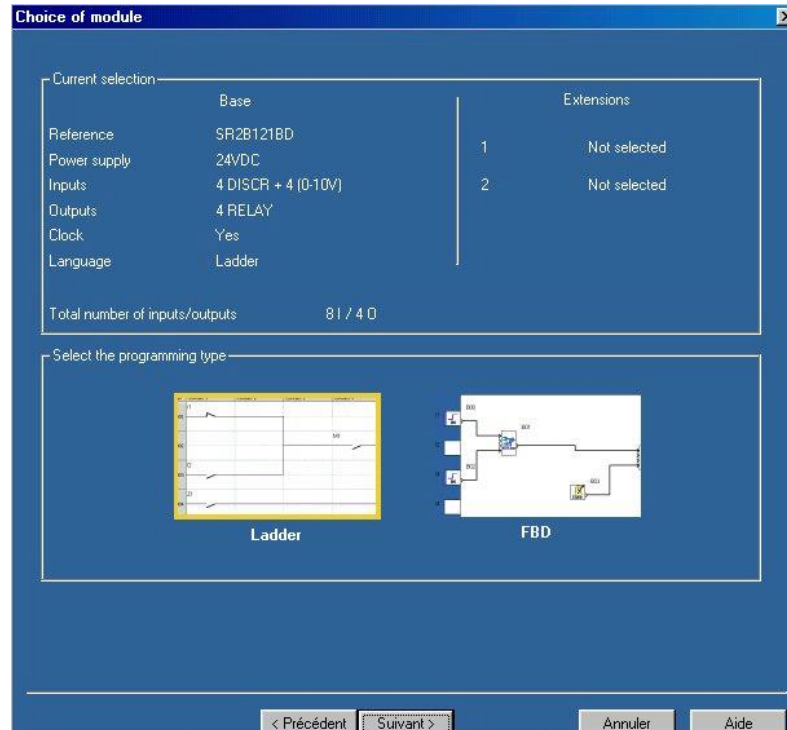
Gambar 3.3 Daftar modul-modul

Klik pada baris yang berhubungan dengan modul SR2 B121 BD :



Gambar 3.4 Option modul SR2 B121 BD

Kemudian klik next, layar option tipe akan muncul :



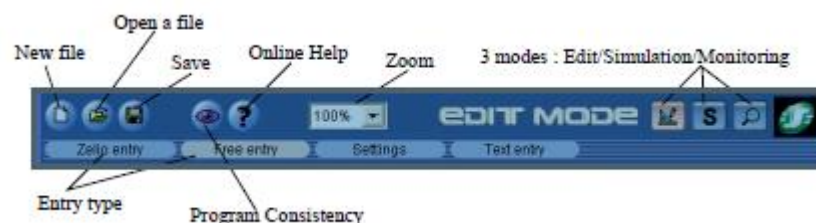
Gambar 3.5 tipe modul SR2 B121 BD

Bahasa ladder dipilih sebagai default (pinggir kuning), klik Next untuk memprogram dalam ladder. Klik pada ikon FBD lalu Next akan memprogram dalam FBD.

4. Program Bahasa Ladder

a) Penulisan Program dalam Bahasa Ladder

Toolbar terdiri dari shortcut-shotcut option menu dan menawarkan sebuah fungsi program yang dapat dikembangkan lebih luas. Itu juga mengijinkan anda untuk memilih mode-mode : editing, simulasi atau monitoring, dimana mengijinkan anda 2 jenis mode input : mode input zelio (dari panel smart relay) dan mode input bebas (diagram kelistrikan atau diagram ladder).



Gambar 4.1 Toolbar zelio soft 2

Setelah anda memilih modul dan pemograman bahasa Ladder, maka anda siap membuat sebuah aplikasi. Referensi Zelio logic default adalah Manual Data Entry :



Gambar 4.2 Manual data entry

Bila anda dalam manual data entry, Zelio akan memvisualisasikan diagram dalam symbol-simbol ladder atau symbol-simbol listrik melalui pemilihan menu tampilan yang diinginkan.



Gambar 4.3 Mode tampilan operasi

Program ini mempunyai 3 mode, yaitu :

1) Mode edit

Mode dimana anda dapat menggambar atau mengedit program.

2) Mode simulasi

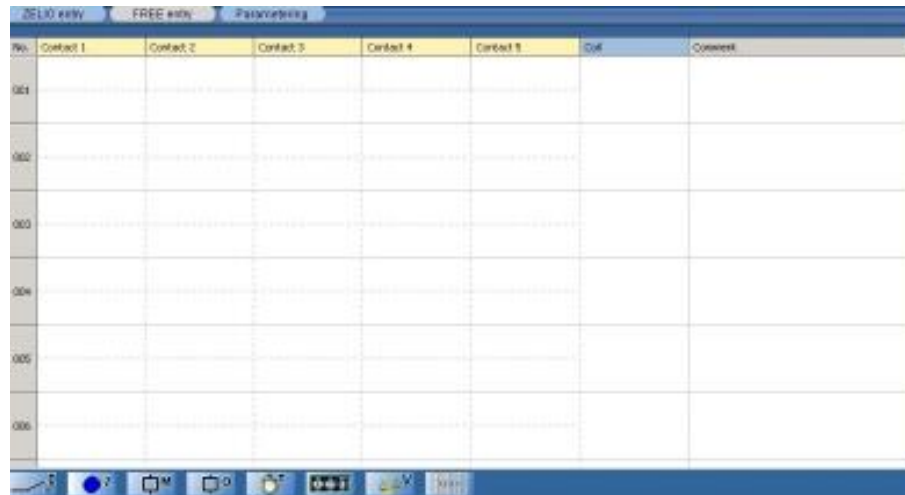
Mode ini mengijinkan anda mensimulasi program sebelum dikirin ke modul zelio.

3) Mode monitoring

Mode ini anda dapat melihat status input dan output dari modul secara langsung (waktu nyata).

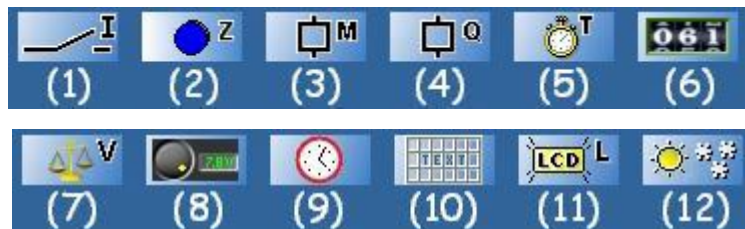
b) Aplikasi Program dalam Mode Entry

Setelah anda memilih modul dan pemograman bahasa Ladder, sebuah lembar diagram akan muncul :



Gambar 4.4 Lembar diagram ladder

Untuk membuat sebuah blok pada lembar diagram, pilih jenis blok dengan menunjuk pada icon yang sesuai pada bagian bawah lembar :

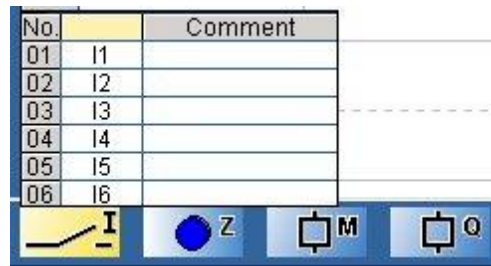


Gambar 4.5 Ikon-ikon blok fungsi

1. Input diskrit I	2. Input tombol panel Z	3. Relay bantu M
4. Output Q	5. Timer	6. Counter
7. Pembanding Counter	8. Pembanding Analog	9. Clock mingguan
10. Display	11. Penerangan latar	12. Musim (cuaca)

Daftar elemen-elemen akan ditampilkan jika anda tunjuk pada setiap ikon, sebagai contoh daftar elemen-elemen input :

No.		Comment
01	I1	
02	I2	
03	I3	
04	I4	
05	I5	
06	I6	



Gambar 4.6 Blok fungsi input I

Klik dan bawa blok untuk meletakkan mereka pada lembar diagram. Simbol akan muncul ketika itu ditempatkan pada zona yang diijinkan. Lanjutkan meletakkan blok-blok yang lain dengan maksud yang sama. Untuk merubah fungsi blok, dapat dilakukan dengan mengklik blok atau klik mouse kanan blok dan pilih fungsi. Untuk menghubungkan blok, klik pada sel garis putus-putus yang ingin dibuat garis.

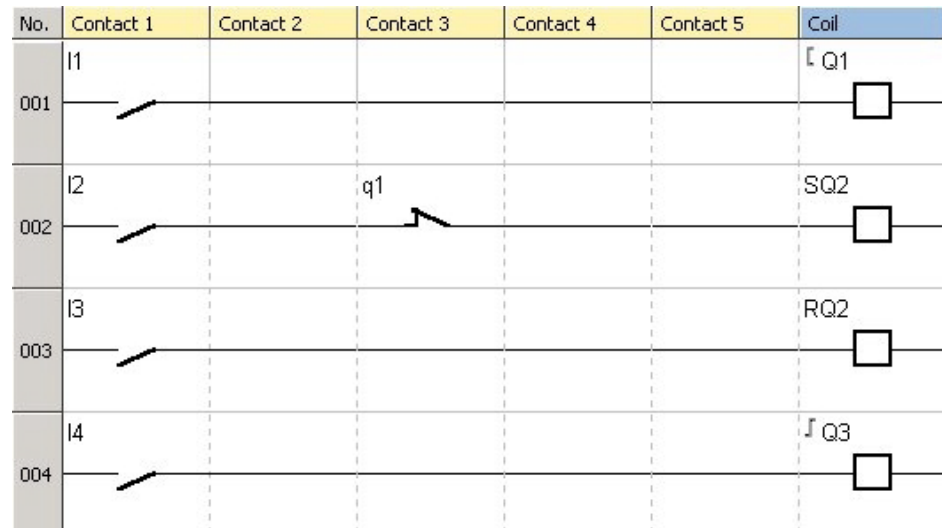
Daftar yang berhubungan dengan fungsi mengandung jenis-jenis yang berbeda, sebagai contoh daftar elemen-elemen output :

No.			Comment
01	Q1	L J S R	
02	Q2	L J S R	
03	Q3	L J S R	
04	Q4	L J S R	



Gambar 4.7 Blok fungsi output Q

Pada contoh dibawah ini, 3 jenis koil yang digunakan : kontaktor [, Set/Reset dan Auto Relay. Q1 keluaran status input I1. Kontaktor Q2 tidak dapat diaktifkan selama I2 tidak berubah menuju high sementara Q1 tidak bekerja. Tekan I3 untuk menonaktifkan kontaktor Q2. Akhirnya I4 mengendalikan impuls koil relai Q3.



Gambar 4.8 Diagram ladder blok fungsi output Q

5. Pemograman Zelio Soft 2

Fungsi-fungsi Program Bahasa Ladder

Jika program zelio soft 2 telah terinstal, ciptakan diagram ladder tertentu, kemudian anda dapat memilih mode simulasi (1) dan modul (RUN) (2).



Gambar 9.1 Ikon operasi zelio soft 2

a) Input-input Diskrit

1) Sakelar



Sakelar Diskrit I

Input jenis diskrit (I1, I2, ...) dan input campuran (diskrit atau analog) (IB, IC, ...). Pada pemograman ladder, sebuah input campuran yang diletakkan pada sebuah kontak adalah selalu diskrit. Fungsi komparasi memungkinkan input campuran untuk digunakan sebagai output analog. Semua input analog mempunyai nilai tegangan 0 sampai 10 V, behubungan nilai numeric 0 sampai 255.

2) Tombol



Anda dapat menggunakan 4 tombol-tombol pada panel depan zelio logic (Z1, Z2, Z3 atau Z4) pada aplikasi anda. Sayangnya input I secara fisik, mereka tidak terhubung dengan terminal.

b) Output-output Diskrit



Output-output Q

Output jenis diskrit dapat digunakan apakah sebagai koil atau kontak.

1) Coil

[Q (kontaktor) : koil teraliri arus jika kontak-kontak yang mana terhubung dengan dia adalah tertutup.

fQ (relay impuls) : impuls mengalir arus, koil teraliri arus oleh perubahan keadaan tegangan. Fungsinya sama dengan sebuah relay impuls.

SQ (set) : "Set" (lacth) atau mentrigger koil. Koil mentrigger secepat kontak-kontak yang terhubung adalah tertutup. Itu akan selalu tertrigger walaupun kontak-kontak terbuka kembali.

RQ (set) : "Reset" (unlacth) atau tidak mentrigger koil. Koil tidak tertrigger secepat kontak-kontak yang terhubung adalah tertutup. Itu akan selalu tidak tertrigger walaupun kontak-kontak terbuka kembali.

2) Kontak

Q (fungsi normal) atau q (fungsi kebalikan) : Output secara fisik dari smart relay. Sebuah output dapat digunakan sebagai sebuah kontak untuk menentukan keadaan saat waktu diberikan.

Contoh :

Q1 -----[Q2

Q2 akan menduplikasikan status Q1

q1 -----[Q2

Q2 akan selalu menjadi kebalikan dari status Q1

c) Kontak Bantu Relay (Memori Internal)



Output-output M

Kontak bantu Relay beroperasi seperti output koil Q. Perbedaan hanya bahwa mereka mempunyai terminal penghubung. Mereka digunakan untuk menyimpan atau mengembangkan sebuah keadaan.

Contoh :

I1 -----[M1

M1 ----[Q1

I1 mengaktifkan output Q1, melalui M1.

d) Blok Fungsi

1) Fungsi Boolean

Diagram control mode entry memungkinkan anda menggunakan fungsi-fungsi Boolean dengan menggunakan fungsi logika dasar AND dan OR.

Contoh :

I1 -----I2-----Q1,

mengasosiasikan persamaan logika $Q1 = I1 \times I2$, logika AND

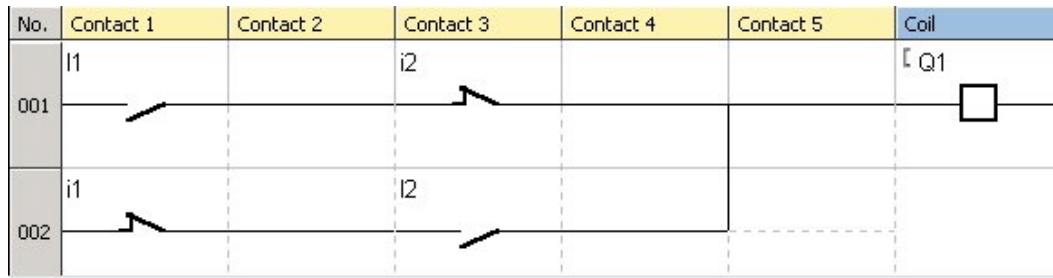
I1 -----I2-----Q1

I2-----|,

mengasosiasikan persamaan logika $Q1 = I1 + I2$, logika OR

Fungsi i, kebalikan dari I, menghasilkan NO.

Contoh :



Gambar 9.2 Diagram ladder operasi boolean

Persamaan logika berikut: $Q1 = (I1 \times I2) + (I1 \setminus \times I2) = (I1 \times i2) + (i1 \times I2)$

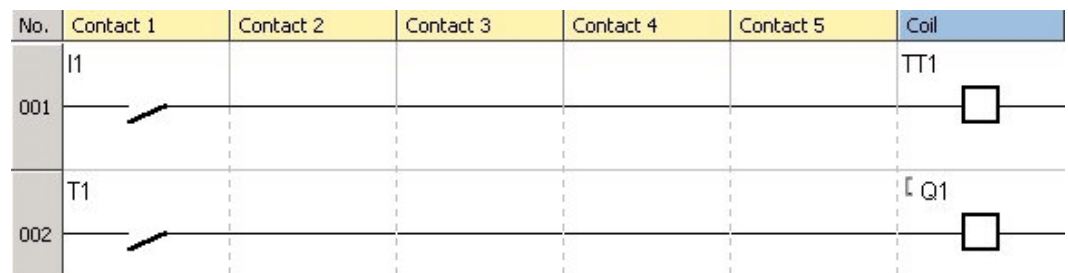
2) Fungsi Timer



Timer T

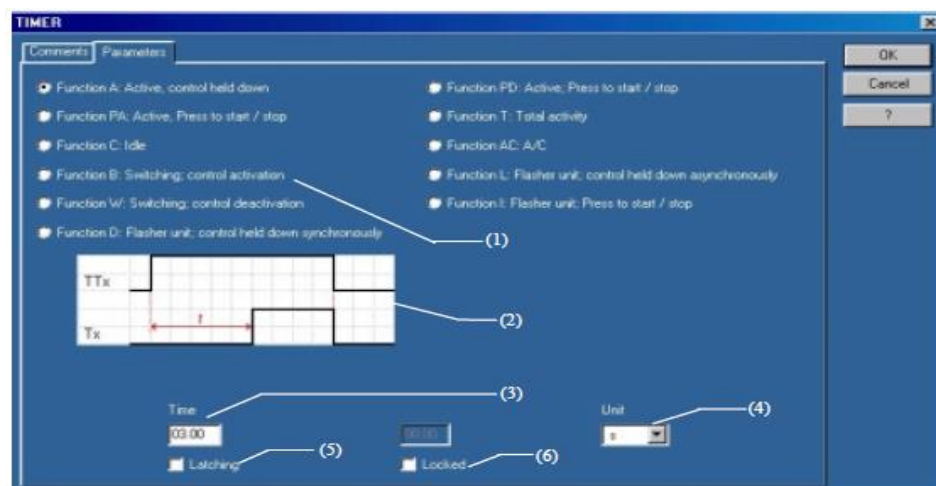
Blok fungsi timer digunakan sebagai delay (penunda), mengontrol aksi selama sebuah periode waktu.

Contoh :



Gambar 9.3 Diagram ladder blok fungsi timer

Double klik pada TT1 atau T1 untuk menampilkan jendela setting parameter blok timer :



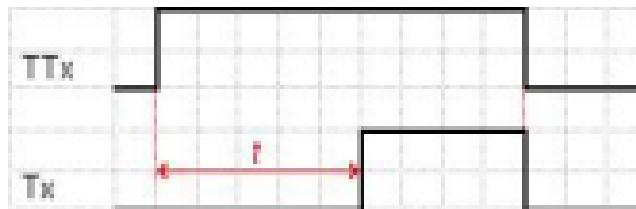
Gambar 9.4 Jendela parameter timer

Sebuah daftar dari fungsi-fungsi :

- (1) Mengijinkan untuk memilih jenis timer.
- (2) Sebuah diagram waktu yang berhubungan dengan setiap jenis timer.
- (3) Zona waktu dapat mengaktifkan timer.
- (4) Satuan waktu.
- (5) Latch diaktifkan dengan memberi tanda pada kotak Latching.
- (6) Mengunci parameter dengan memberi tanda pada kotak Locked.

Terdapat 3 jenis timer :

Tipe A : Aktif, kontrol tetap tertekan turun

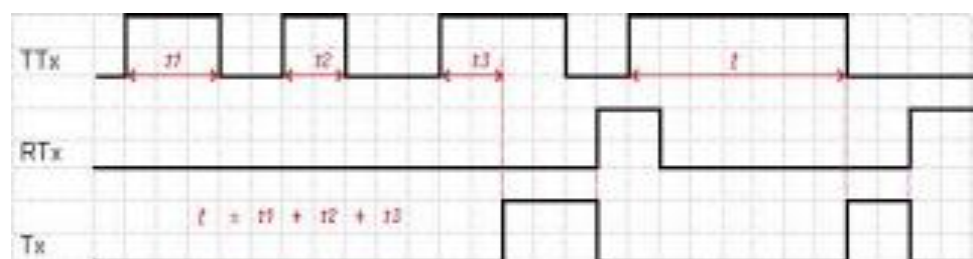


Gambar 9.5 Diagram waktu timer tipe A

Contoh :

Delay beberapa detik saat motor start up, untuk membatasi konsumsi energy.

a) Tipe T : Pengumpul Aktifitas Total.

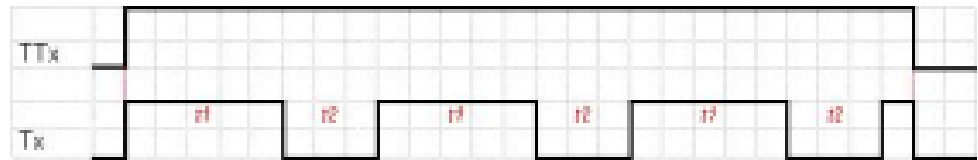


Gambar 9.6 Diagram waktu timer tipe T

Contoh :

Permintaan penggantian peralatan saat direkomendasikan waktu servis telah tercapai.

b) Tipe L atau Li : Satuan Kedipan, Kontrol dijaga turun secara asyemtris..



Gambar 9.7 Diagram waktu timer tipe L

Contoh :

Peringatan bunyi (alarm).

3) Fungsi Counter

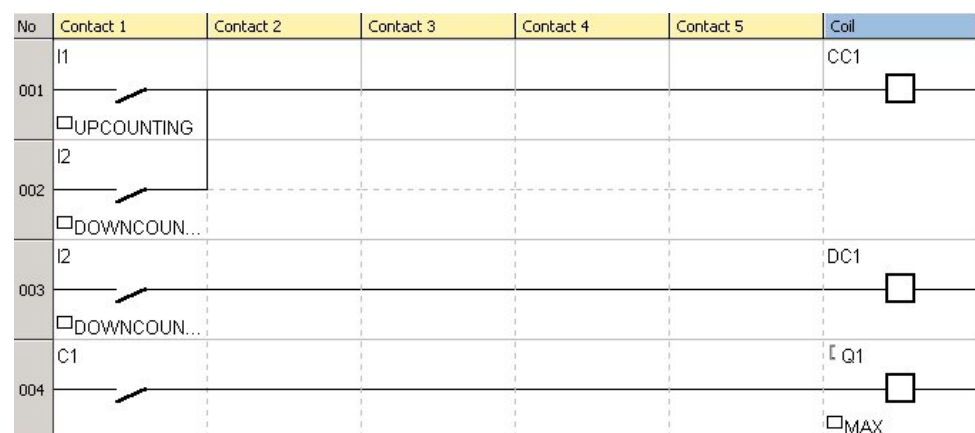


. Counter

Fungsi ini memberikan anda pulsa penghitung naik atau turun, sampai sebuah nilai yang ada pada jendela setting parameter tercapai.

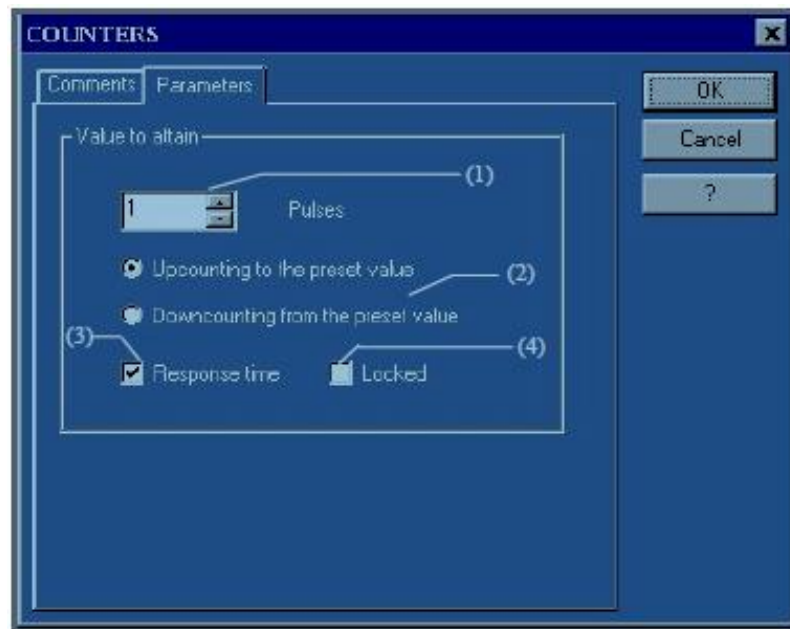
Blok fungsi counter mengandung sebuah input hitungan (CC) (setiap waktu koil teraliri arus counter akan bertambah atau berkurang 1, tergantung pada arah hitungan), sebuah input reset (RC), sebuah input arah counter (DC) (blok hitungan mundur jika inputnya di aktifkan) dan sebuah output counter © yang dapat memberitahu level apa yang dikontrol oleh counter.

Diagram yang menggunakan fungsi counter :



Gambar 9.8 Diagram ladder counter

Jendela parameter :



Gambar 9.9 Jendela parameter counter

- (1) Memasukkan nilai yang akan dicapai (nilai preset).
- (2) Memiliahantara penghitung naik menuju nilai preset atau menghitung turun dari nilai oreset.
- (3) Mengaktifkan latch dengan memberi tanda cek.
- (4) Mengunci parameter.

4) Fungsi Komparator Analog

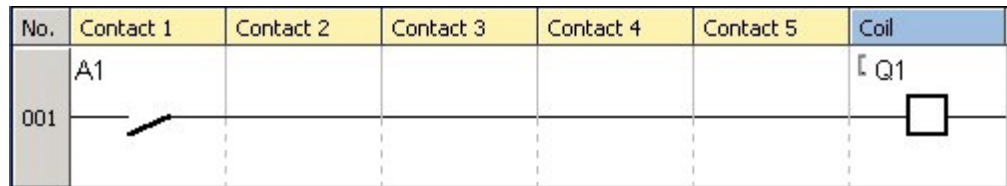


Komparator Analog

Berlaku hanya pada modul-modul dengan output analog.

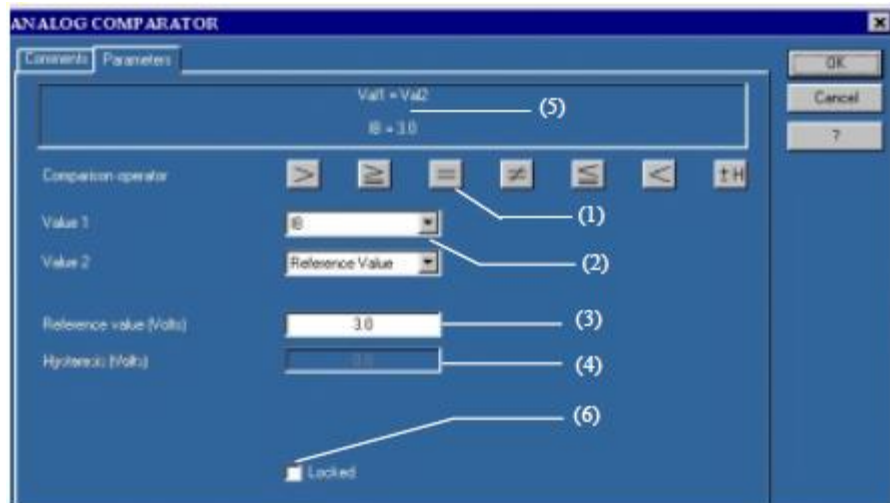
Fungsi blok ini digunakan pada aplikasi yang menggunakan data analog, dan dapat membandingkan sebuah nilai analog terukur dengan nilai internal, atau dua nilai analog terukur. Hasil perbandingan digunakan sebuah kontak.

Diagram yang menggunakan fungsi komparator analog :



Gambar 9.10 Diagram ladder komparator analog

Parameter untuk blok A1 :



Gambar 9.11 Jendela parameter comparator analog

- (1) Operator-operator pembandingan yang digunakan.
- (2) Menuliskan 2 nilai yang akan dibandingkan.
- (3) Menuliskan nilai yang digunakan input-input analog (sampai 6 tergantung model) dan nilai referensi.
- (4) Kotak ini tidak akan muncul sampai anda memilih operator : "+ - H".
- (5) Kesimpulan operasi yang dipilih.
- (6) Digunakan untuk mengunci parameter.

Penjelasan diagram :

Kontak Q1 akan tertutup ketika nilai analog input IB sama atau mencapai nilai IC. Output kontaktor Q1 akan aktif.

5) Fungsi Blok Clock



Waktu (clock)

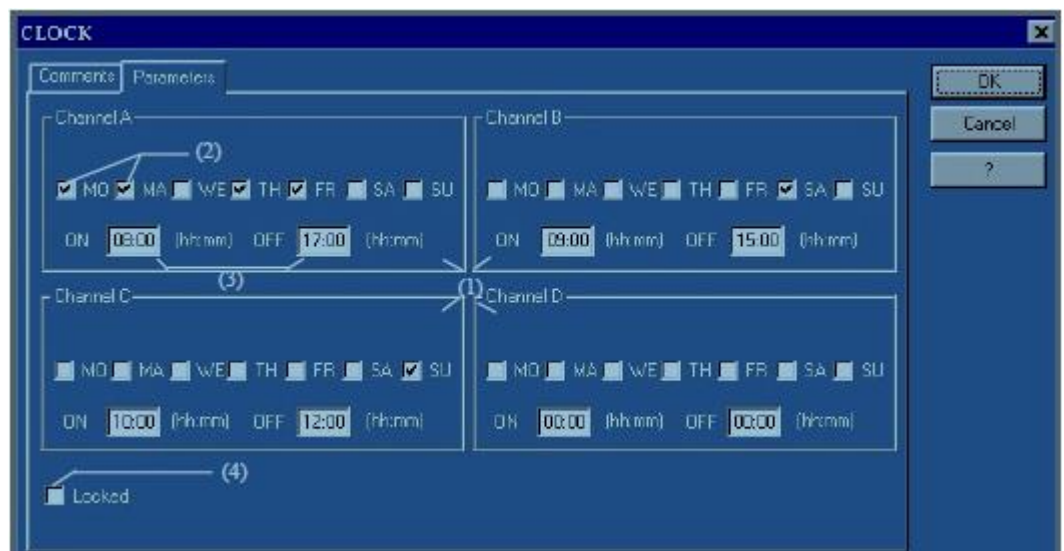
Berlaku hanya pada modul-modul dengan sebuah clock
Fungsi ini digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan output pada momen tertentu selama sehari atau seminggu. Fungsi hanya diletakan pada sebuah kontak.

Diagram yang menggunakan fungsi clock :



Gambar 9.12 Diagram ladder clock

Parameter untuk blok Clock1 :



Gambar 9.13 Jendela parameter clock

- (1) Terdapat 4 slot waktu yang terpisah.
- (2) Memilih hari atau minggu.
- (3) Mengisi nilai waktu ON dan OFF.
- (4) Mengunci parameter.

REFERENSI

A. Buku Referensi

- a. -----, Materi Pembelajaran, Diklat Instruktur Berbasis Kompetensi: Bidang Metodologi Pelatihan, *Unit Kompetensi Merancang Penyajian Materi Pembelajaran, Kode Unit: D1*, Buku Informasi, Depnakertrans, Ditjen Binalattas, Dit Intala, 2007.
- b. -----, *Materi Pelatihan Tenaga Teknis Pengembangan BLIP: Lesson Plan*, VEDC/PPP GT 1999, Malang

DAFTAR ALAT DAN BAHAN

A. Daftar Peralatan/Mesin

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1.	Laptop, infocus, laserpointer	Untuk di ruang teori
2.	Laptop	Untuk setiap peserta
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

B. Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.		Setiap peserta
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		Setiap peserta

DAFTAR PENYUSUN

No.	Nama	Profesi
1.	Dr. Arie Eric Rawung, MT	1. Asesor 2. Widyaiswara PPPPTK BOE Malang

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102

Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342

e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id

website : www.vedcmalang.com



PPPTK BOE
M A L A N G

BUKU KERJA

Teknik Elektronika Industri

Mengoperasikan *Programmable Logic Controller (PLC)*
IMG.IN02.013.01



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA

2018

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
PENJELASAN UMUM	3
BAB I KONTROL VENTILASI OTOMATIS RUMAH RAMAH LINGKUNGAN	4
A. Tugas Teori.....	6
B. Tugas Praktek.....	8
BAB II PENCAHAYAAN DALAM / LUAR RUMAH	11
A. Tugas Teori.....	12
B. Tugas Praktek.....	14
BAB III PENGENDALIAN AKSES PINTU OTOMATIS	17
A. Tugas Teori.....	18
B. Tugas Praktek.....	20
BAB IV PENGENDALIAN PARKIR MOBIL BAWAH TANAH	23
A. Tugas Teori.....	25
B. Tugas Praktek.....	27
BAB V PERATURAN TEMPERATUR KAMAR	31
A. Tugas Teori.....	32
B. Tugas Praktek.....	34
BAB VI PEMANASAN PROGRESIF ELEMEN BOILER.....	38
A. Tugas Teori.....	39
B. Tugas Praktek.....	41

PENJELASAN UMUM

Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan berbasis kompetensi mengharuskan proses pelatihan memenuhi unit kompetensi secara utuh yang terdiri atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja. Dalam buku informasi "Mengoperasikan Programmable Logic Controller (PLC)" telah disampaikan informasi apa saja yang diperlukan sebagai pengetahuan yang harus dimiliki untuk melakukan praktik/keterampilan terhadap unit kompetensi tersebut. Setelah memperoleh pengetahuan dilanjutkan dengan latihan-latihan guna mengaplikasikan pengetahuan yang telah dimiliki tersebut. Untuk itu diperlukan buku kerja "Mengoperasikan Programmable Logic Controller (PLC)" ini sebagai media praktik dan sekaligus mengaplikasikan sikap kerja yang telah ditetapkan karena sikap kerja melekat pada keterampilan. Adapun tujuan dibuatnya buku kerja ini adalah:

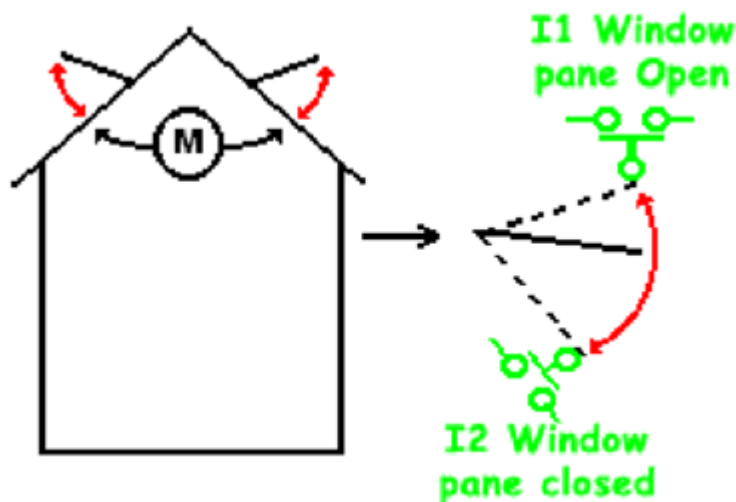
1. Prinsip pelatihan berbasis kompetensi dapat dilakukan sesuai dengan konsep yang telah digariskan, yaitu pelatihan ditempuh elemen kompetensi per elemen kompetensi, baik secara teori maupun praktik;
2. Prinsip praktik *dapat dilakukan setelah dinyatakan kompeten teorinya* dapat dilakukan secara jelas dan tegas;
3. Pengukuran unjuk kerja dapat dilakukan dengan jelas dan pasti.

Ruang lingkup buku kerja ini meliputi pengerjaan tugas-tugas teori dan praktik per elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja berdasarkan SKKNI Kompetensi Kerja sektor Industri Minyak dan Gas Bumi serta Panas Bumi sub sektor Industri Minyak dan Gas Bumi Hulu-Hilir bidang Instrumentasi sub bidang Perawatan Peralatan Instrumentasi dan sub bidang Kalibrasi.

BAB I

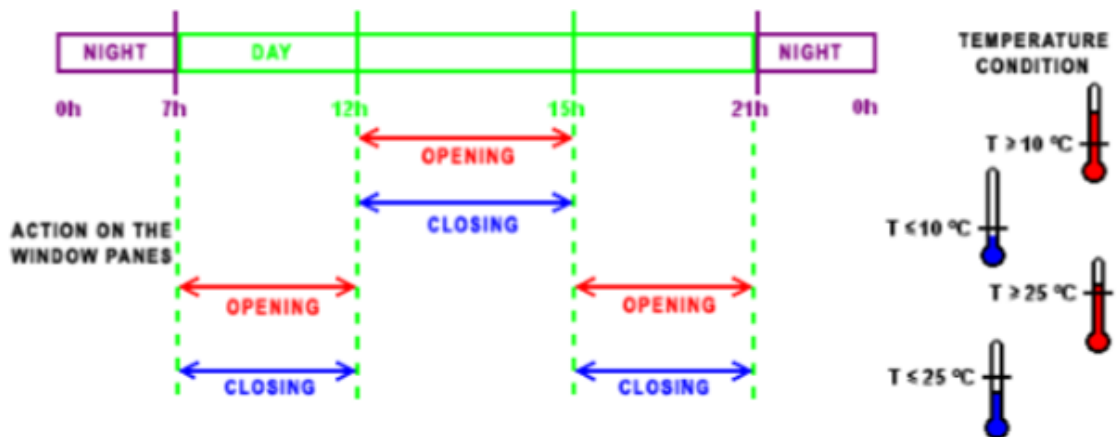
KONTROL VENTILASI OTOMATIS RUMAH RAMAH LINGKUNGAN

Pemilik rumah kaca ingin mendapatkan instalasi untuk mengelola pembukaan dan penutupan kaca jendela ventilasi yang terletak di atap rumah kaca. Rumah kaca memiliki dua panel jendela untuk menyediakan ventilasi. Pembukaan panel kaca ini dikendalikan oleh motor dan 2 sensor yang menunjukkan apakah panel jendela terbuka atau tertutup:



Pada siang hari, panel jendela terbuka untuk ventilasi dari 12:00 sampai 15:00, pada siang hari, pada prinsipnya, suhu adalah yang tertinggi. Namun, jika suhunya kurang dari 10°C , panel jendela tidak terbuka, atau bila sudah terbuka, jendela akan menutup. Selain itu, panel jendela terbuka pada siang hari ketika suhu mencapai 25°C . Jika suhu di bawah 25°C , panel kaca harus menutup lagi. Akhirnya, di malam hari, panel jendela tetap tertutup terlepas dari kondisi suhu di luar.

Deskripsi Pengoperasian:



Deskripsi input / outputs:

INPUT:	OUTPUTS:
I1 Jendela terbuka	Q1 Pembukaan panel jendela
I2 Jendela tertutup	Q2 Penutupan panel jendela Suhu
IB Suhu (input analog)	

Suhu dibaca oleh sensor dengan tegangan keluaran 0 sampai 10 V.

Model yang dibutuhkan:

Zelio Logic dengan input jam dan analog.

SR2 B121 BD (24 V DC) atau SR2 B121 JD (12 V DC).

Deskripsi Program:

3 rentang waktu yang digunakan:

- **Range 1: Malam hari, dari pukul 21:00 sampai 07:00**
- **Range 2: Siang hari, dari pukul 7:00 sampai 12:00 dan dari jam 3:00 sampai 9:00 siang.**
- **Range 3: Siang hari, dari pukul 12:00 sampai 15:00**

A. Tugas Teori

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 90 menit

Soal :

1. Jelaskan kenapa tugas-tugas pengendalian dapat dilakukan menggunakan PLC (Programmable Logic Controller)!

Jawaban:

Dengan semakin berkembangnya teknologi, tugas-tugas pengendalian dibuat dalam bentuk pengendalian terprogram yang dapat dilakukan salah satu caranya antara lain menggunakan PLC (Programmable Logic Controller).

2. Jelaskan bagian-bagian penting dari PLC pada sistem control!

Jawaban:

PLC terdiri atas CPU (Central Processing Unit), memori, modul interface input dan output.

3. Jelaskan peralatan input!

Jawaban:

Peralatan input adalah peralatan yang memberikan sinyal kepada PLC dan selanjutnya PLC memproses sinyal tersebut untuk mengendalikan peralatan output.

4. Jelaskan pengertian ROM!

Jawaban:

ROM digunakan untuk menyimpan sistem operasi. penyimpanan program dalam ROM bersifat permanen.

5. Jelaskan Smart relay!

Jawaban:

Smart relay adalah suatu alat yang dapat diprogram oleh suatu bahasa tertentu yang biasa digunakan pada proses automasi. Terdapat 2 tipe smart relay yaitu tipe compact dan tipe modular. Perbedaannya adalah pada tipe modular dapat ditambahkan extension module sehingga dapat ditambahkan input dan output.

Lembar Evaluasi Tugas KONTROL VENTILASI OTOMATIS GREENHOUSE

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai:

B. Tugas Praktek

1. Elemen Kompetensi :

- a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC
- b. Mengoperasikan PLC
- c. Memeriksa Operasi PLC
- d. Memodifikasi Program PLC
- e. Membuat Laporan

2. Waktu Penyelesaian: 180 menit

3. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas peserta mampu:

- a. Pengoperasian PLC Zelio direncanakan dan disiapkan
- b. PLC Zelio dioperasikan
- c. Operasi PLC Zelio diperiksa
- d. Program PLC Zelio dimodifikasi
- e. Laporan dibuat

d. Daftar Alat/Mesin dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPEKIFIKASI	KETERANGAN
A.	ALAT		
1.	PLC Zelio	1 set	
2.	Komputer	1 set	
3.	Kabel Downloader	1 set	
4.	Sakelar	8 set	
5.	LED warna merah	8 set	
B.	BAHAN		
1.	-		
2.	-		

4. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

- a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC Zelio
- b. Mengoperasikan PLC Zelio
- c. Memeriksa Operasi PLC Zelio
- d. Memodifikasi Program PLC Zelio
- e. Membuat Laporan

5. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- a. Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.**
- b. Waktu menggunakan komputer, printer, dan alat lainnya mengikuti petunjuknya masing-masing yang sudah ditetapkan.**

6. Standar Kinerja

- a. Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.**
- b. Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.**

7. Tugas dan Instruksi Kerja

Ikuti langkah-langkah dan instruksi kerja tugas sebagai berikut:

- a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC**
 - 1) Apa deskripsi pengoperasian!**
 - 2) Apa deskripsi input / outputs!**
 - 3) Apa deskripsi program!**
 - 4) Apa model PLC yang dibutuhkan!**

b. Mengoperasikan PLC

Buatlah diagram Ladder dari permasalahan di atas!

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Output
001	I03		A2	i1		Q1
002	I02		A1			
003	I03		A2	Q2		Q2
004	I02		A1			
005	I01					

c. Memeriksa Operasi PLC

Buatlah uraian cerita jalannya program diatas!

d. Memodifikasi Program PLC

Buatlah modifikasi diagram Ladder dari permasalahan di atas!

e. Membuat Laporan

Buatlah laporan lengkap proyek diatas!

BAB II

PENCAHAYAAN DALAM / LUAR RUMAH

Spesifikasi:

Pemilik rumah ingin memasang sistem yang mampu mengendalikan pencahayaan tangga dan pintu masuk luar yang memberikan akses ke rumah.

Outdoor Lighting:

Sirkuit ini diaktifkan pada malam hari dengan tombol senja. Sensor mendeteksi bagian apapun dan mengaktifkan pencahayaan luar selama 2 menit.

Pencahayaan dalam ruangan:

Dua tombol push terletak di tangga: satu di pintu masuk, yang lainnya di atas tangga. Fungsi mereka identik. Pencahayaan tertunda waktu (2 menit) didapat dengan menekan salah satu tombol dengan cepat.

Deskripsi input / outputs:

INPUTS:	OUTPUTS:
I1 Sensor Passage	Q1 Lampu luar ruangan
I2 Saklar senja	Q2 Pencahayaan dalam ruangan
I3 Tombol tekan	
I4 Tombol tekan	

Model Required:

SR2 B121 BD (24 VDC).4

A. Tugas Teori

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 90 menit

Soal :

1. Jelaskan keuntungan menggunakan Zelio Smart Relay!

Jawaban:

Pemrograman yang sederhana. Dengan adanya layar LCD yang besar dan dilengkapi dengan backlight memungkinkan dilakukannya pemrograman melalui front panel atau menggunakan Zelio Soft 2 Software.

2. Jelaskan software yang digunakan untuk Smart relay!

Jawaban:

Software yang digunakan untuk Smart relay ini adalah Zelio Soft 2, yang menggunakan bahasa ladder diagram atau bisa juga menggunakan function block diagram.

3. Jelaskan keluaran PLC ZELIO schneider elektrik!

Jawaban:

Keluaran PLC ZELIO schneider elektrik adalah dengan sumber tegangan AC dan dengan keluaran 24 VDC.

4. Jelaskan fungsi DM (Data Memory)!

Jawaban:

Berfungsi untuk penyimpanan data-data program karena isi DM tidak akan hilang (reset) walaupun sumber tegangan PLC mati.

5. Jelaskan fungsi peripheral port!

Jawaban:

Penghubung antara CPU dengan PC atau peralatan peripheral lainnya, yaitu dengan menggunakan kabel data RS 232C adaptor atau RS 422).

Lembar Evaluasi Tugas PENCAHAYAAN INDOOR / OUTDOOR RUMAH
Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai:

B. Tugas Praktek

1. Elemen Kompetensi :
 - a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC
 - b. Mengoperasikan PLC
 - c. Memeriksa Operasi PLC
 - d. Memodifikasi Program PLC
 - e. Membuat Laporan
2. Waktu Penyelesaian : 180 menit
3. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas peserta mampu:

 - a. Pengoperasian PLC Zelio direncanakan dan disiapkan
 - b. PLC Zelio dioperasikan
 - c. Operasi PLC Zelio diperiksa
 - d. Program PLC Zelio dimodifikasi
 - e. Laporan dibuat

e. Daftar Alat/Mesin dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPEKIFIKASI	KETERANGAN
A.	ALAT		
1.	PLC Zelio	1 set	
2.	Komputer	1 set	
3.	Kabel Downloader	1 set	
4.	Sakelar	8 set	
5.	LED warna merah	8 set	
B.	BAHAN		
1.	-		
2.	-		

4. Indikator Unjuk Kerja (IUK):
 - a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC Zelio
 - b. Mengoperasikan PLC Zelio
 - c. Memeriksa Operasi PLC Zelio
 - d. Memodifikasi Program PLC Zelio
 - e. Membuat Laporan

5. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- a. Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.
- b. Waktu menggunakan komputer, printer, dan alat lainnya mengikuti petunjuknya masing-masing yang sudah ditetapkan.

6. Standar Kinerja

- a. Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- b. Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

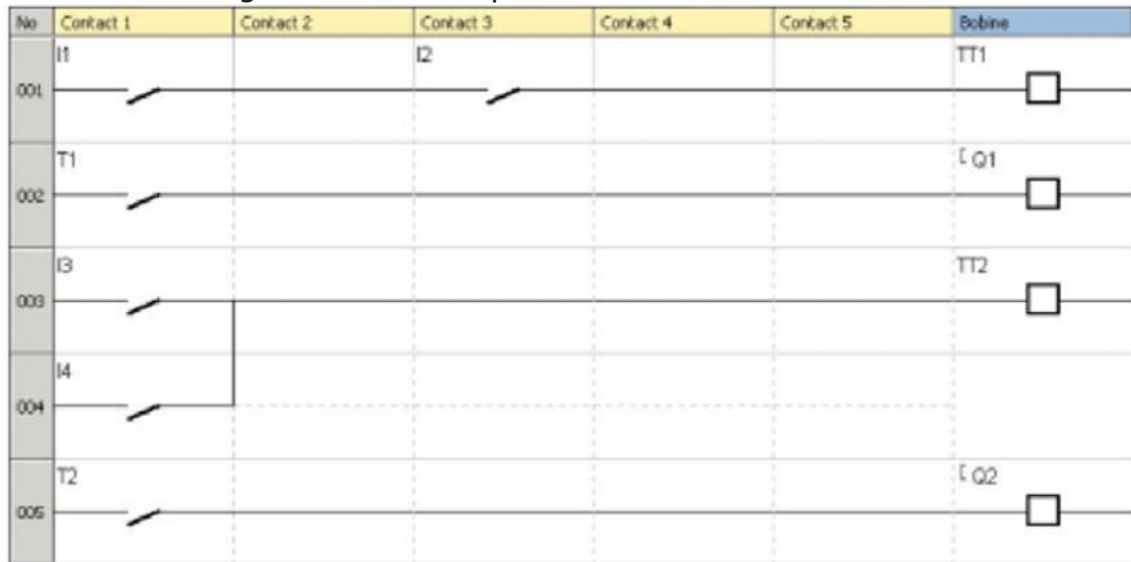
7. Tugas dan Instruksi Kerja

Ikuti langkah-langkah dan instruksi kerja tugas sebagai berikut:

- a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC
 - 1) Apa deskripsi pengoperasian!
 - 2) Apa deskripsi input / outputs!
 - 3) Apa deskripsi program!
 - 4) Apa model PLC yang dibutuhkan!

b. Mengoperasikan PLC

Buatlah diagram Ladder dari permasalahan di atas!



c. Memeriksa Operasi PLC

Buatlah uraian cerita jalannya program diatas!

d. Memodifikasi Program PLC

Buatlah modifikasi diagram Ladder dari permasalahan di atas!

e. Membuat Laporan

Buatlah laporan lengkap proyek diatas!

BAB III

PENGENDALIAN AKSES PINTU OTOMATIS

Spesifikasi:

Pemilik rumah menginginkan akses ke kediamannya untuk dikontrol oleh gerbang otomatis yang dilengkapi dengan motor dual direction (opening and closure).

Pembukaan:

Apakah gerbang ditutup atau dalam posisi menengah, sinyal remote control menyebabkan pembukaan gerbang penuh. Selama proses pembukaan, setiap tindakan baru pada remote control berhenti atau menyalakan ulang motor. Begitu pintu gerbang terbuka penuh, penundaan waktu 4 detik menunda penutupannya.

Penutupan:

Selama proses penutupan, jika remote control diaktifkan atau jika sensor mendeteksi bagian, gerbang dibuka. Selama sensor diaktifkan, (kendaraan berhenti di jalan seperti misalnya), gerbang tetap terbuka sepenuhnya.

Deskripsi input / outputs:

INPUTS:	OUTPUTS:
I1 Remote control	Q1 Gate opening
I2 Gate ditutup	Q2 Gate closure
I3 Gate close position	
I4 Passage sensor	

Model yang dibutuhkan:

SR2 B121 BD (24 V DC) atau SR2 B121 JD (12 V DC).

Kelebihan aplikasi:

Fitur keselamatan untuk bisa menghentikan pembukaan atau penutupan gerbang melalui sinyal remote control merupakan keuntungan penting untuk jenis aplikasi ini.

A. Tugas Teori

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 90 menit

Soal :

1. Jelaskan cara untuk memulai program Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Create new program
- b. Pilih option smart relay
- c. Pilih modul PLC.
- d. Pilih cara penulisan program Ladder Diagram atau FBD.

2. Jelaskan 3 mode tampilan program Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Mode Edit
- b. Mode simulasi
- c. Mode monitoring

3. Jelaskan ikon-ikon blok fungsi Zelio Soft 2!

Jawaban:

Input diskrit I, Input tombol panel Z, Relay bantu M, Output Q, Timer, Counter, Pembanding Counter, Pembanding Analog, Clock mingguan, Display, Penerangan latar dan Musim.

4. Jelaskan input-input diskrit Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Sakelar
- b. Tombol.

5. Jelaskan output-output diskrit Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Coil
- b. Kontak.

Lembar Evaluasi Tugas PENGENDALIAN AKSES PINTU OTOMATIS

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai:

B. Tugas Praktek

1. Elemen Kompetensi :
 - a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC
 - b. Mengoperasikan PLC
 - c. Memeriksa Operasi PLC
 - d. Memodifikasi Program PLC
 - e. Membuat Laporan

2. Waktu Penyelesaian : 180 menit

3. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas peserta mampu:

- a. Pengoperasian PLC Zelio direncanakan dan disiapkan
- b. PLC Zelio dioperasikan
- c. Operasi PLC Zelio diperiksa
- d. Program PLC Zelio dimodifikasi
- e. Laporan dibuat

4. Daftar Alat/Mesin dan Bahan :

N O	NAMA BARANG	SPEKIFIK ASI	KETERANG AN
A	ALAT		
1	PLC Zelio	1 set	
2	Kompute r	1 set	
3	Kabel Downlo ader	1 set	
4	Sakelar	8 set	
5	LED warna merah	8 set	
B	BAHAN		
1	-		
2	-		

5. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

- a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC Zelio
 - b. Mengoperasikan PLC Zelio
 - c. Memeriksa Operasi PLC Zelio
 - d. Memodifikasi Program PLC Zelio
 - e. Membuat Laporan
6. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- a. Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.
- b. Waktu menggunakan komputer, printer, dan alat lainnya mengikuti petunjuknya masing-masing yang sudah ditetapkan.

7. Standar Kinerja

- a. Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- b. Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

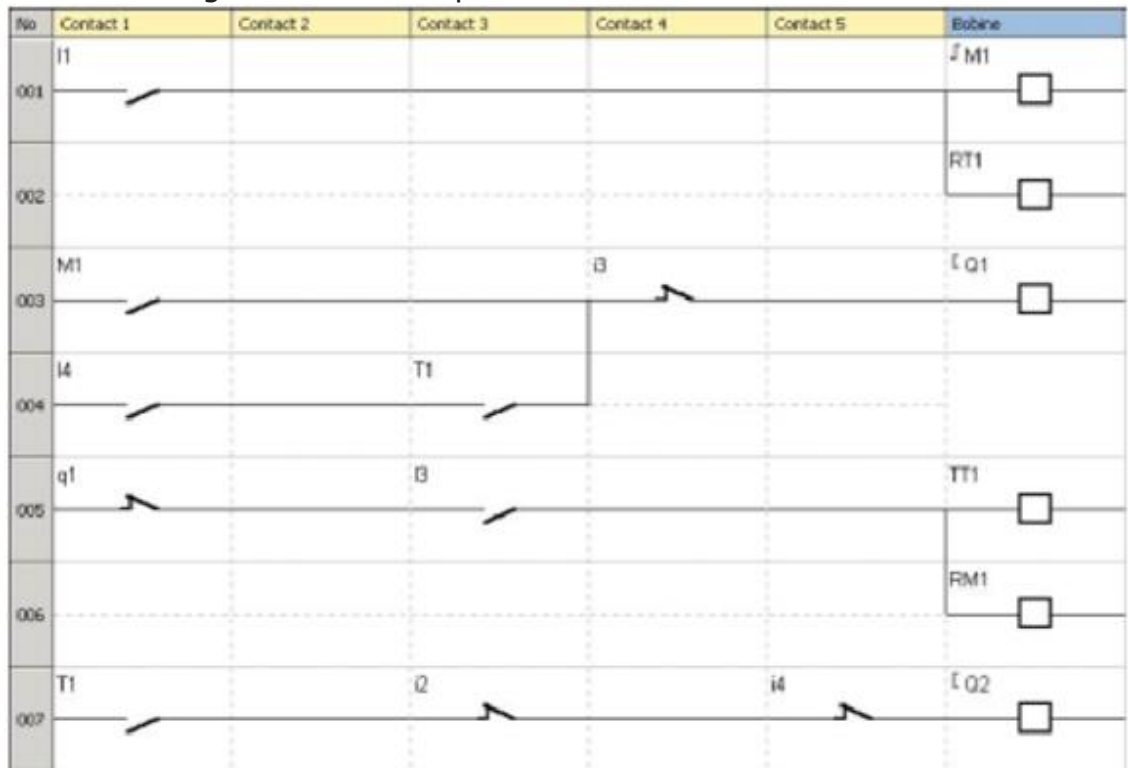
8. Tugas dan Instruksi Kerja

Ikuti langkah-langkah dan instruksi kerja tugas sebagai berikut:

- a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC
 - 1) Apa deskripsi pengoperasian!
 - 2) Apa deskripsi input / outputs!
 - 3) Apa deskripsi program!
 - 4) Apa model PLC yang dibutuhkan!

b. Mengoperasikan PLC

Buatlah diagram Ladder dari permasalahan di atas!



c. Memeriksa Operasi PLC

Buatlah uraian cerita jalannya program diatas!

d. Memodifikasi Program PLC

Buatlah modifikasi diagram Ladder dari permasalahan di atas!

e. Membuat Laporan

Buatlah laporan lengkap proyek diatas!

BAB IV

PENGENDALIAN PARKIR MOBIL BAWAH TANAH

Spesifikasi:

Kami ingin melengkapi dan memusatkan kontrol parkir bawah tanah gedung administrasi. Masuk kendaraan masuk / keluar: akses diperbolehkan oleh penghalang otomatis.

Pengguna dapat mengakses tempat parkir selama jam kerja:

Senin sampai Jumat dari pukul 08.30 sampai 17.30,

Sabtu dari pukul 9.30 sampai tengah hari.

Namun, memungkinkan untuk secara manual menghalangi pemblokiran penghalang dengan menekan Z4 (fungsi dipulihkan dengan menekan Z2) jika terjadi kejadian yang luar biasa.

Menghitung:

Kapasitas parkir dibatasi hingga 93 kendaraan. Sebuah counter akan memblokir akses ke tempat parkir jika sudah penuh dan akan mengendalikan panel lampu yang menunjukkan " Tempat parkir penuh ". Hal ini juga memungkinkan untuk secara manual menaikkan atau menurunkan (secara bertahap) jumlah kendaraan yang ada di tempat parkir (menggunakan Z1 dan Z3).

Tingkat CO2:

Untuk alasan keamanan, sensor CO2 menunjukkan kapan levelnya tinggi dan mengendalikan pengoperasian kipas angin (10 menit).

Cahaya:

Lampu menyala selama 2 menit setiap kali kendaraan memasuki tempat parkir atau jika ada pejalan kaki menekan sakelar. .

Deskripsi input / outputs:

INPUTS:	OUTPUTS:
I1 Masuk kendaraan	Q1 Menunjukkan kapan tempat parkir penuh.
I2 Kendaraan keluar	Q2 Mengunci penghalang masuk
I3, I4 Pushbuttons pada jalur akses pejalan kaki	Q3 Petir
IB Sensor tingkat dioksida karbon	Q4 Kontrol kipas
Z1 Secara manual menambah jumlah kendaraan	
Z2 Melanjutkan kontrol masuk otomatis	
Z3 Mengganti secara manual jumlah kendaraan	
Z4 Pelepasan manual entri pembatas	

Model yang dibutuhkan:

Model dengan input jam dan analog.

SR2 B121 BD (24 V DC) atau SR2 B121 JD (12 V DC).

Kelebihan aplikasi:

Full car park control menggunakan modul logika tunggal.

Catatan:

Gunakan pop up apung untuk mensimulasikan variasi tingkat CO₂ (input analog IB) dan gunakan tombol push. Untuk memanggil mereka, klik ikon yang sesuai di bilah bawah.

A. Tugas Teori

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian: 90 menit

Soal :

1. Jelaskan cara untuk memulai program Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Create new program
- b. Pilih option smart relay
- c. Pilih modul PLC.
- d. Pilih cara penulisan program Ladder Diagram atau FBD.

2. Jelaskan 3 mode tampilan program Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Mode Edit
- b. Mode simulasi
- c. Mode monitoring

3. Jelaskan ikon-ikon blok fungsi Zelio Soft 2!

Jawaban:

Input diskrit I, Input tombol panel Z, Relay bantu M, Output Q, Timer, Counter, Pembanding Counter, Pembanding Analog, Clock mingguan, Display, Penerangan latar dan Musim.

4. Jelaskan input-input diskrit Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Sakelar
- b. Tombol.

5. Jelaskan output-output diskrit Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Coil
- b. Kontak.

Lembar Evaluasi Tugas PENGENDALIAN PARKIR MOBIL UNDERGROUND

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No	Benar	Salah
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai:

B. Tugas Praktek

1. Elemen Kompetensi :
 - a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC
 - b. Mengoperasikan PLC
 - c. Memeriksa Operasi PLC
 - d. Memodifikasi Program PLC
 - e. Membuat Laporan
2. Waktu Penyelesaian : 180 menit
3. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas peserta mampu:

 - a. Pengoperasian PLC Zelio direncanakan dan disiapkan
 - b. PLC Zelio dioperasikan
 - c. Operasi PLC Zelio diperiksa
 - d. Program PLC Zelio dimodifikasi
 - e. Laporan dibuat
4. Daftar Alat/Mesin dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPEKIFIKASI	KETERANGAN
A.	ALAT		
1.	PLC Zelio	1 set	
2.	Komputer	1 set	
3.	Kabel Downloader	1 set	
4.	Sakelar	8 set	
5.	LED warna merah	8 set	
B.	BAHAN		
1.	-		
2.	-		

5. Indikator Unjuk Kerja (IUK):
 - a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC Zelio
 - b. Mengoperasikan PLC Zelio
 - c. Memeriksa Operasi PLC Zelio
 - d. Memodifikasi Program PLC Zelio
 - e. Membuat Laporan

6. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- a. Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.
- b. Waktu menggunakan komputer, printer, dan alat lainnya mengikuti petunjuknya masing-masing yang sudah ditetapkan.

7. Standar Kinerja

- a. Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- b. Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

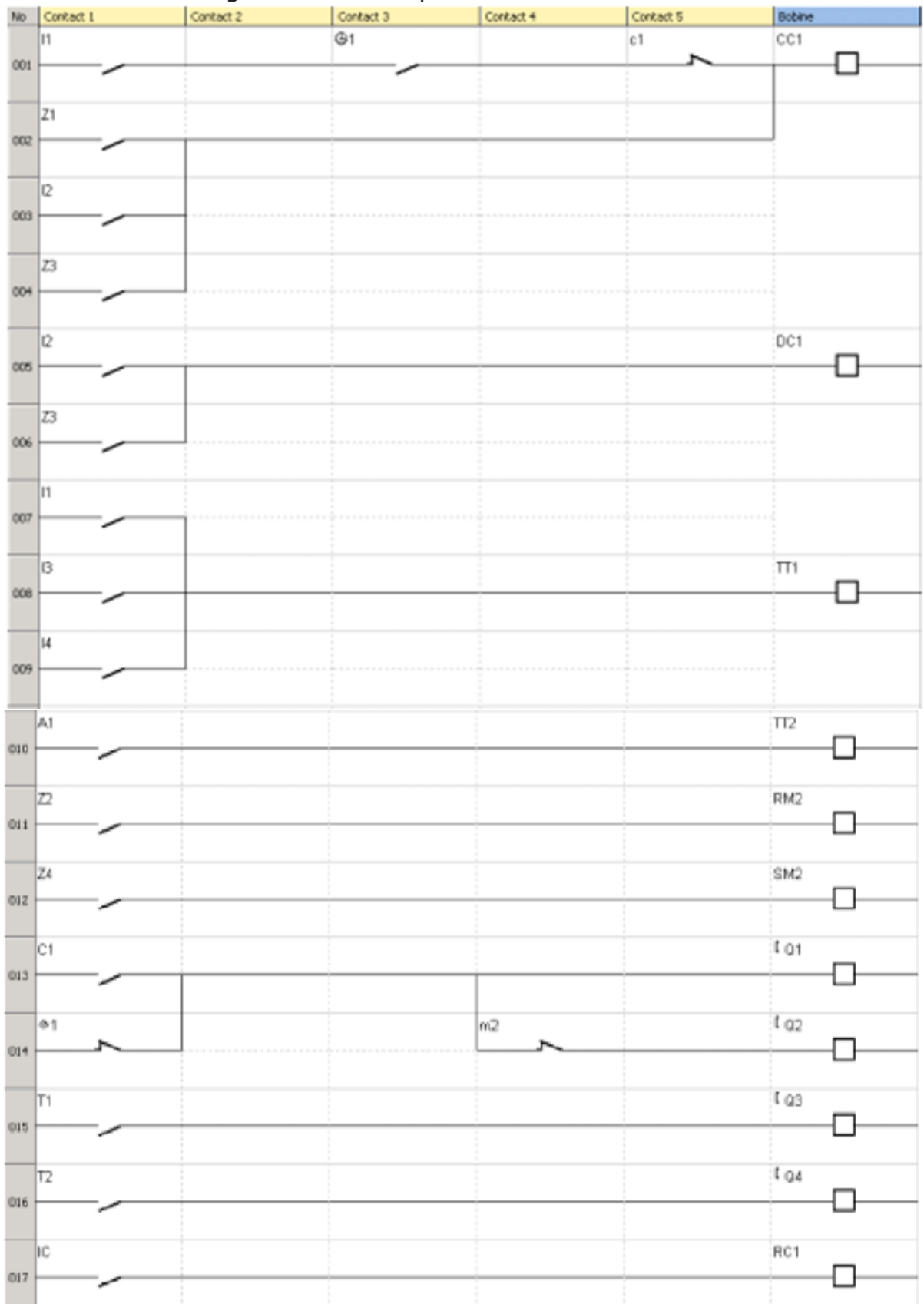
8. Tugas dan Instruksi Kerja

Ikuti langkah-langkah dan instruksi kerja tugas sebagai berikut:

- a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC
 - 1) Apa deskripsi pengoperasian!
 - 2) Apa deskripsi input / outputs!
 - 3) Apa deskripsi program!
 - 4) Apa model PLC yang dibutuhkan!

b. Mengoperasikan PLC

Buatlah diagram Ladder dari permasalahan di atas!



c. Memeriksa Operasi PLC

Buatlah uraian cerita jalannya program diatas!

d. Memodifikasi Program PLC

Buatlah modifikasi diagram Ladder dari permasalahan di atas!

e. Membuat Laporan

Buatlah laporan lengkap proyek diatas!

BAB V

PERATURAN TEMPERATUR KAMAR

Spesifikasi:

Suhu ruang ruangan dikendalikan dalam mode panas oleh pemanas dan kipas angin, dan dalam mode dingin hanya dengan kipas angin. Sensor panas memberikan sinyal 0-10 V. Sakelar digunakan untuk menonaktifkan pengaturan suhu. Evolusi langsung input dan output dapat dipantau di jendela pengawasan.

Deskripsi input / outputs:

INPUTS:	OUTPUTS:
I1 Tombol On / Off	Q1 Heater
I2 Pemilihan mode	Q2 Fan
IB Ambient temperature (input analog)	
IC Setpoint (input analog)	

Suhu dipasang oleh sensor dengan tegangan keluaran 0 sampai 10 V.

Model yang dibutuhkan:

Zelio Logic dengan input analog.

SR2 B121 BD (24 V DC) atau SR2 B121 JD (12 V DC).

Deskripsi Program:

Input I1 = 0: peraturan tidak aktif.

Input I1 = 1: Peraturan aktif.

Masukan I2 = 0: mode dingin.

Masukan I2 = 1: mode panas.

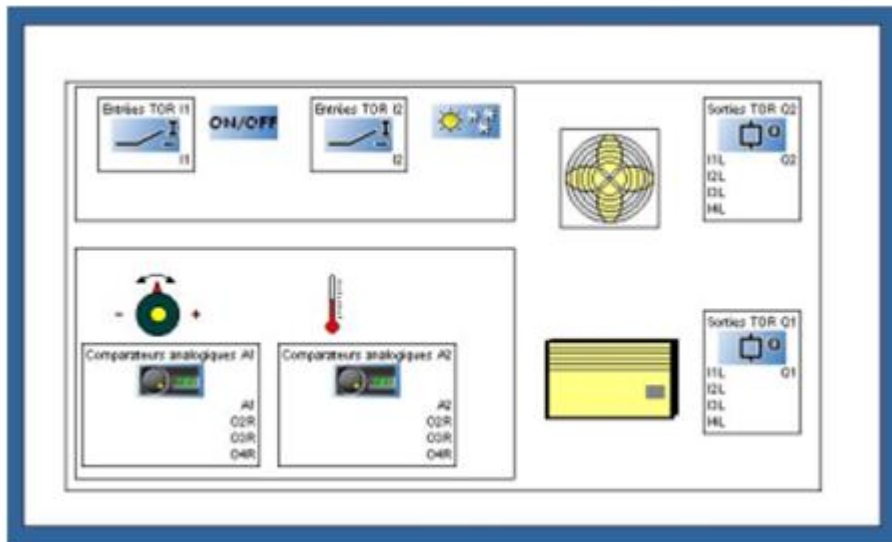
Histeresis:

Kelebihan aplikasi:

Penggunaan input analog 0-10 V. Jendela pengawasan.

Supervision window:

Catatan: untuk mensimulasikan program ini, atur dulu setpoint dengan menggunakan IC masukan analog lalu nyalakan peraturan suhu (I1 = 1, klik I1). Jika mode dingin dipilih (I2 = 0), kipas akan diaktifkan segera setelah suhu melebihi setpoint 3 ° C dan akan berhenti saat turun 2 ° C di bawah titik setel. Dan sebaliknya untuk mode panas.



A. Tugas Teori

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 90 menit

Soal :

1. Jelaskan cara untuk memulai program Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Create new program
- b. Pilih option smart relay
- c. Pilih modul PLC.
- d. Pilih cara penulisan program Ladder Diagram atau FBD.

2. Jelaskan 3 mode tampilan program Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Mode Edit
- b. Mode simulasi
- c. Mode monitoring

3. Jelaskan ikon-ikon blok fungsi Zelio Soft 2!

Jawaban:

Input diskrit I, Input tombol panel Z, Relay bantu M, Output Q, Timer, Counter, Pembanding Counter, Pembanding Analog, Clock mingguan, Display, Penerangan latar dan Musim.

4. Jelaskan input-input diskrit Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Sakelar
- b. Tombol.

5. Jelaskan output-output diskrit Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Coil
- b. Kontak.

Lembar Evaluasi Tugas PENGENDALIAN PARKIR MOBIL UNDERGROUND
Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai:

B. Tugas Praktek

1. Elemen Kompetensi :
 - a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC
 - b. Mengoperasikan PLC
 - c. Memeriksa Operasi PLC
 - d. Memodifikasi Program PLC
 - e. Membuat Laporan
2. Waktu Penyelesaian : 180 menit
3. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas peserta mampu:

 - a. Pengoperasian PLC Zelio direncanakan dan disiapkan
 - b. PLC Zelio dioperasikan
 - c. Operasi PLC Zelio diperiksa
 - d. Program PLC Zelio dimodifikasi
 - e. Laporan dibuat
4. Daftar Alat/Mesin dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPEKIFIKASI	KETERANGAN
A.	ALAT		
1.	PLC Zelio	1 set	
2.	Komputer	1 set	
3.	Kabel Downloader	1 set	
4.	Sakelar	8 set	
5.	LED warna merah	8 set	

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
B.	BAHAN		
1.	-		
2.	-		

5. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

- a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC Zelio
- b. Mengoperasikan PLC Zelio
- c. Memeriksa Operasi PLC Zelio
- d. Memodifikasi Program PLC Zelio
- e. Membuat Laporan

6. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- a. Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.
- b. Waktu menggunakan komputer, printer, dan alat lainnya mengikuti petunjuknya masing-masing yang sudah ditetapkan.

7. Standar Kinerja

- a. Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- b. Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

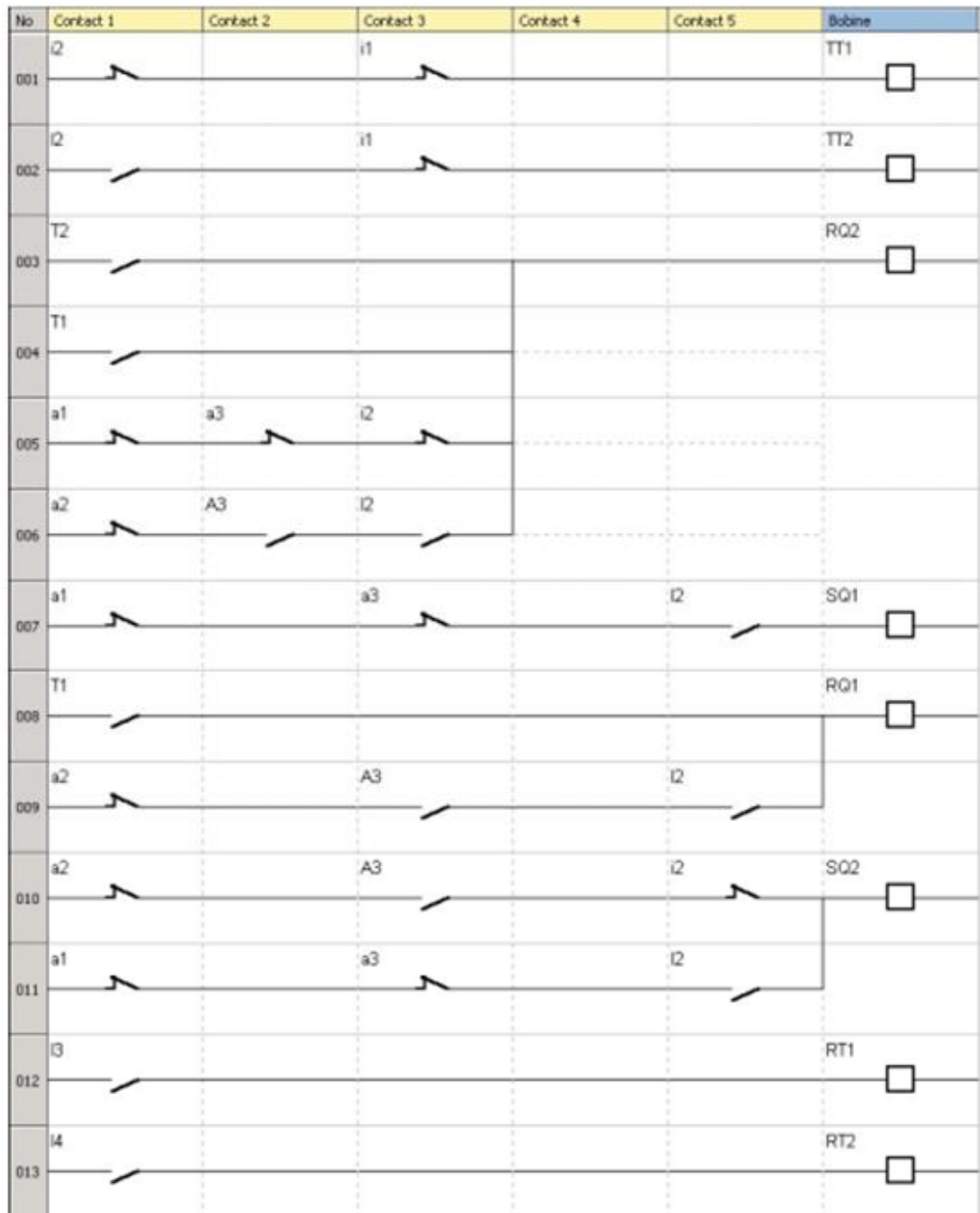
8. Tugas dan Instruksi Kerja

Ikuti langkah-langkah dan instruksi kerja tugas sebagai berikut:

- a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC
 - 1) Apa deskripsi pengoperasian!
 - 2) Apa deskripsi input / outputs!
 - 3) Apa deskripsi program!
 - 4) Apa model PLC yang dibutuhkan!

b. Mengoperasikan PLC

Buatlah diagram Ladder dari permasalahan di atas!



c. Memeriksa Operasi PLC

Buatlah uraian cerita jalannya program diatas!

d. Memodifikasi Program PLC

Buatlah modifikasi diagram Ladder dari permasalahan di atas!

e. Membuat Laporan

Buatlah laporan lengkap proyek diatas!

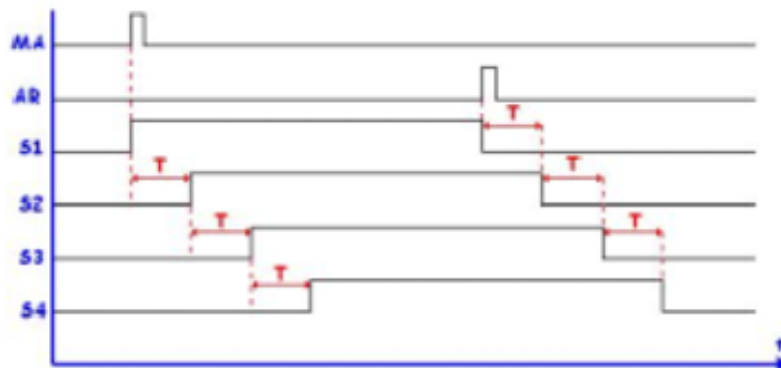
BAB VI

PEMANASAN PROGRESIF ELEMEN BOILER

Spesifikasi:

Untuk menghindari konsumsi berlebihan pada start-up boiler, elemen pemanas dipanaskan secara progresif, dan berhenti secara progresif saat boiler dihentikan.

Prinsip operasi ini ditunjukkan oleh diagram timing berikut ini:



Tombol "On" (MA) memberi wewenang aktivasi elemen pemanas pertama (S1). Setelah waktu t tunda, elemen kedua (S2) dinyalakan. Setelah waktu tunda yang sama, elemen ketiga dinyalakan (S3), lalu elemen keempat (S4) lagi setelah tunda waktu. Tombol "Off" (AR) menonaktifkan S1. Tiga unsur lainnya secara progresif dinonaktifkan setelah penundaan waktu T dengan setiap penonaktifan elemen sebelumnya.

Deskripsi input / outputs:

INPUTS:	OUTPUTS:
I1 On button	Q1 Unsur pemanas pertama S1
I2 Off button	Q2 Elemen pemanas kedua S2
	Q3 Elemen pemanas ketiga S3
	Q4 Elemen pemanas keempat S4

Model Diperlukan:

SR2 B121 BD (24 V DC) atau SR2 B121 JD (12 V DC).

Deskripsi Program:

Pada prinsipnya, waktu tunda T identik untuk aktivasi / penonaktifan semua elemen pemanas. Program ini mencakup tiga blok fungsi TIMER. Fungsi untuk melakukan sesuai dengan spesifikasi memerlukan memasukkan nilai delay-waktu yang sama pada tiga blok. Akibatnya, jika pengguna ingin memodifikasi salah satu dari mereka, dia harus memasukkan seleksi baru di tiga blok.

A. Tugas Teori

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 90 menit

Soal :

1. Jelaskan cara untuk memulai program Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Create new program
- b. Pilih option smart relay
- c. Pilih modul PLC.
- d. Pilih cara penulisan program Ladder Diagram atau FBD.

2. Jelaskan 3 mode tampilan program Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Mode Edit
- b. Mode simulasi
- c. Mode monitoring

3. Jelaskan ikon-ikon blok fungsi Zelio Soft 2!

Jawaban:

Input diskrit I, Input tombol panel Z, Relay bantu M, Output Q, Timer, Counter, Pembanding Counter, Pembanding Analog, Clock mingguan, Display, Penerangan latar dan Musim.

4. Jelaskan input-input diskrit Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Sakelar
- b. Tombol.

5. Jelaskan output-output diskrit Zelio Soft 2!

Jawaban:

- a. Coil
- b. Kontak.

Lembar Evaluasi Tugas PEMANASAN PROGRESIF ELEMEN BOILER

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai:

B. Tugas Praktek

1. Elemen Kompetensi :
 - a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC
 - b. Mengoperasikan PLC
 - c. Memeriksa Operasi PLC
 - d. Memodifikasi Program PLC
 - e. Membuat Laporan
2. Waktu Penyelesaian : 180 menit
3. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas peserta mampu:

 - a. Pengoperasian PLC Zelio direncanakan dan disiapkan
 - b. PLC Zelio dioperasikan
 - c. Operasi PLC Zelio diperiksa
 - d. Program PLC Zelio dimodifikasi
 - e. Laporan dibuat
4. Daftar Alat/Mesin dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPEKIFIKASI	KETERANGAN
A.	ALAT		
1.	PLC Zelio	1 set	
2.	Komputer	1 set	
3.	Kabel Downloader	1 set	
4.	Sakelar	8 set	
5.	LED warna merah	8 set	
B.	BAHAN		
1.	-		
2.	-		

5. Indikator Unjuk Kerja (IUK):
 - a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC Zelio
 - b. Mengoperasikan PLC Zelio
 - c. Memeriksa Operasi PLC Zelio
 - d. Memodifikasi Program PLC Zelio
 - e. Membuat Laporan

6. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- a. Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.
- b. Waktu menggunakan komputer, printer, dan alat lainnya mengikuti petunjuknya masing-masing yang sudah ditetapkan.

7. Standar Kinerja

- a. Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- b. Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

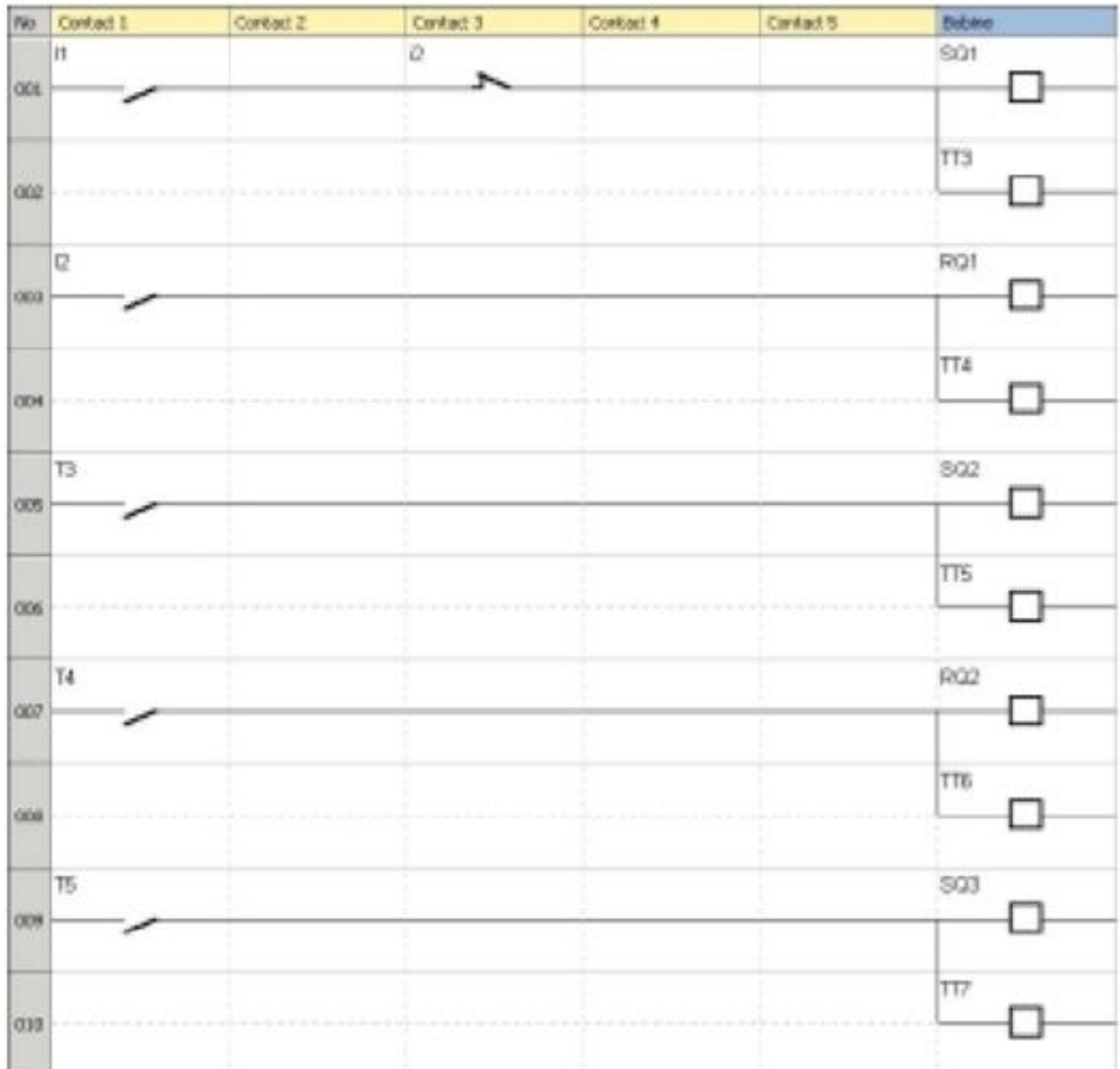
8. Tugas dan Instruksi Kerja

Ikuti langkah-langkah dan instruksi kerja tugas sebagai berikut:

- a. Merencanakan dan Menyiapkan Pengoperasian PLC
 - 1) Apa deskripsi pengoperasian!
 - 2) Apa deskripsi input / outputs!
 - 3) Apa deskripsi program!
 - 4) Apa model PLC yang dibutuhkan!

b. Mengoperasikan PLC

Buatlah diagram Ladder dari permasalahan di atas!





c. Memeriksa Operasi PLC

Buatlah uraian cerita jalannya program diatas!

d. Memodifikasi Program PLC

Buatlah modifikasi diagram Ladder dari permasalahan di atas

e. Membuat Laporan

Buatlah laporan lengkap proyek diatas!

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102

Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342

e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id

website : www.vedcmalang.com



PPPTK BOE
M A L A N G

BUKU PENILAIAN

Teknik Elektronika Industri

Mengoperasikan *Programmable Logic Controller (PLC)*
IMG.IN02.013.01



PENJELASAN UMUM

Buku penilaian untuk unit kompetensi Mengoperasikan Programmable Logic Controller (PLC) dibuat sebagai konsekuensi logis dalam pelatihan berbasis kompetensi yang telah menempuh tahapan penerimaan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja melalui buku informasi dan buku kerja. Setelah latihan-latihan (*exercise*) dilakukan berdasarkan buku kerja maka untuk mengetahui sejauh mana kompetensi yang dimilikinya perlu dilakukan uji komprehensif secara utuh per unit kompetensi dan materi uji komprehensif itu ada dalam buku penilaian ini.

Adapun tujuan dibuatnya buku penilaian ini, yaitu untuk menguji kompetensi peserta pelatihan setelah selesai menempuh buku informasi dan buku kerja secara komprehensif dan berdasarkan hasil uji inilah peserta akan dinyatakan kompeten atau belum kompeten terhadap unit kompetensi Mengoperasikan Programmable Logic Controller (PLC). Metoda Penilaian yang dilakukan meliputi penilaian dengan opsi sebagai berikut:

1. Metoda Penilaian Pengetahuan

a. Tes Tertulis

Untuk menilai pengetahuan yang telah disampaikan selama proses pelatihan terlebih dahulu dilakukan tes tertulis melalui pemberian materi tes dalam bentuk tertulis yang dijawab secara tertulis juga. Untuk menilai pengetahuan dalam proses pelatihan materi tes disampaikan lebih dominan dalam bentuk obyektif tes, dalam hal ini jawaban singkat, menjodohkan, benar-salah, dan pilihan ganda. Tes essay bisa diberikan selama tes essay tersebut tes essay tertutup, tidak essay terbuka, hal ini dimaksudkan untuk mengurangi faktor subyektif penilai.

b. Tes Wawancara

Tes wawancara dilakukan untuk menggali atau memastikan hasil tes tertulis sejauh itu diperlukan. Tes wawancara ini dilakukan secara perseorangan antara

penilai dengan peserta uji/peserta pelatihan. Penilai sebaiknya lebih dari satu orang.

2. Metoda Penilaian Keterampilan

a. Tes Simulasi

Tes simulasi ini digunakan untuk menilai keterampilan dengan menggunakan media bukan yang sebenarnya, misalnya menggunakan tempat kerja tiruan (bukan tempat kerja yang sebenarnya), obyek pekerjaan disediakan atau hasil rekayasa sendiri, bukan obyek kerja yang sebenarnya.

b. Aktivitas Praktik

Penilaian dilakukan secara sebenarnya, di tempat kerja sebenarnya dengan menggunakan obyek kerja sebenarnya.

3. Metoda Penilaian Sikap Kerja

a. Observasi

Untuk melakukan penilaian sikap kerja digunakan metoda observasi terstruktur, artinya pengamatan yang dilakukan menggunakan lembar penilaian yang sudah disiapkan sehingga pengamatan yang dilakukan mengikuti petunjuk penilaian yang dituntut oleh lembar penilaian tersebut. Pengamatan dilakukan pada waktu peserta uji/peserta pelatihan melakukan keterampilan kompetensi yang dinilai karena sikap kerja melekat pada keterampilan tersebut.

DAFTAR ISI

PENJELASAN UMUM.....	2
DAFTAR ISI	4
BAB I PENILAIAN TEORI	5
A. Lembar Penilaian Teori	5
B. Ceklis Penilaian Teori.....	17
BAB II PENILAIAN PRAKTIK	18
A. Lembar Penilaian Praktik	18
B. Ceklis Aktivitas Praktik.....	19
BAB III PENILAIAN SIKAP KERJA	21
LAMPIRAN.....	22
Kunci Jawaban Penilaian Teori.....	22

BAB I

PENILAIAN TEORI

A. Lembar Penilaian Teori

Unit Kompetensi : Mengoperasikan Programmable Logic Controller
Diklat :
Waktu : 60 menit

PETUNJUK UMUM

1. Jawablah materi tes ini pada lembar jawaban/kertas yang sudah disediakan.
2. Modul terkait dengan unit kompetensi agar disimpan.
3. Bacalah materi tes secara cermat dan teliti.

Pilihan Ganda

Jawablah pertanyaan/ Pernyataan di bawah ini dengan cara memilih pilihan jawaban yang tepat dan menuliskan huruf A/B/C/D yang sesuai dengan pilihan tersebut.

1. Tugas-tugas pengendalian fungsi-fungsi kontrol dapat dilakukan menggunakan:
 - a. PLC
 - b. CPU
 - c. Memori
 - d. Port Input-Output

2. Bagian penting dari sistem control!
 - a. CPU
 - b. Memori
 - c. Port Input-Output
 - d. Semua pernyataan diatas benar.

3. Peralatan input adaah:
 - a. LCD
 - b. LED
 - c. Sensor
 - d. Semua pernyataan diatas benar.

4. Fungsi ROM adalah:
 - a. Penyimpan sistem operasi.
 - b. Penyimpan program kerja.
 - c. Penyimpan kondisi register CPU.
 - d. Semua pernyataan diatas benar.

5. Smart relay adalah:
 - a. Suatu alat yang dapat diprogram oleh suatu bahasa tertentu yang biasa digunakan pada proses automasi
 - b. Terdapat 2 tipe smart relay yaitu tipe compact dan tipe modular.
 - c. Perbedaannya adalah pada tipe modular dapat ditambahkan extension module sehingga dapat ditambahkan input dan output.
 - d. Semua pernyataan diatas benar.

6. Keuntungan menggunakan Zelio Smart Relay adalah:
 - a. Pemrograman dilakukannya melalui front panel
 - b. Pemrograman menggunakan Zelio Soft 2 Software.
 - c. Pemrograman yang sederhana.
 - d. Semua pernyataan diatas benar.

7. Software yang digunakan untuk Smart relay adalah:
 - a. Zelio Soft.
 - b. Zelio Soft 2.
 - c. Soft Zelio 2.
 - d. Semua pernyataan diatas benar.

8. Keluaran PLC ZELIO scheneider elektrik adalah:
 - a. Tegangan 5 VDC.
 - b. Tegangan 12 VDC
 - c. Tegangan 24 VDC.
 - d. Semua pernyataan diatas benar.

9. Fungsi DM (Data Memory) adalah:
 - a. Penyimpanan data-data program.
 - b. Penyimpanan program .
 - c. Penyimpanan data-data sistim.
 - d. Semua pernyataan diatas benar.

10. Fungsi peripheral port adalah:
 - a. Penghubung antara CPU dengan peralatan peripheral menggunakan kabel data RS 232C.
 - b. Penghubung antara CPU dengan peralatan peripheral menggunakan kabel data RS 422.
 - c. Penghubung antara CPU dengan PC.
 - d. Semua pernyataan diatas benar.






11. Untuk memulai program Zelio Soft 2 adalah memilih:
 - a. Open an existing program.
 - b. Create new program.
 - c. Open a recently used program.
 - d. Semua pernyataan diatas benar.


12. Mode tampilan program Zelio Soft 2 adalah:
 - a. Mode Edit.
 - b. Mode simulasi.
 - c. Mode monitoring.
 - d. Semua pernyataan diatas benar.


13. Ikon-ikon blok fungsi Zelio Soft 2 adalah:
 - a. Input diskrit Z.
 - b. Pembanding Timer.
 - c. Pembanding Analog.
 - d. Semua pernyataan diatas benar.


14. Input-input diskrit Zelio Soft 2 adalah:
 - a. Sakelar.
 - b. Sensor.
 - c. Tegangan 5 VDC.
 - d. Semua pernyataan diatas benar.


15. Output-output diskrit Zelio Soft 2!
 - a. Lampu pijar.
 - b. Motor
 - c. Coil.
 - d. Semua pernyataan diatas benar.

16. Icon  adalah:
- Blok fungsi Input diskrit I.
 - Blok fungsi Input tombol panel Z.
 - Blok fungsi Relay bantu M.
 - Blok fungsi Output Q.
17. Icon  adalah:
- Blok fungsi Input diskrit I.
 - Blok fungsi Input tombol panel Z.
 - Blok fungsi Relay bantu M.
 - Blok fungsi Output Q.
18. Icon  adalah:
- Blok fungsi Input diskrit I.
 - Blok fungsi Input tombol panel Z.
 - Blok fungsi Relay bantu M.
 - Blok fungsi Output Q.
19. Icon  adalah:
- Blok fungsi Input diskrit I.
 - Blok fungsi Input tombol panel Z.
 - Blok fungsi Relay bantu M.
 - Blok fungsi Output Q.
20. Icon  adalah:
- Blok fungsi Pembanding Counter.
 - Blok fungsi Counter.
 - Blok fungsi Timer.
 - Blok fungsi Pembanding Analog.



21. Icon  adalah:
- Blok fungsi Pembanding Counter.
 - Blok fungsi Counter.
 - Blok fungsi Timer.
 - Blok fungsi Pembanding Analog.

22. Icon  adalah:
- Blok fungsi Pembanding Counter.
 - Blok fungsi Counter.
 - Blok fungsi Timer.
 - Blok fungsi Pembanding Analog.

23. Icon  adalah:
- Blok fungsi Pembanding Counter.
 - Blok fungsi Counter.
 - Blok fungsi Timer.
 - Blok fungsi Pembanding Analog.

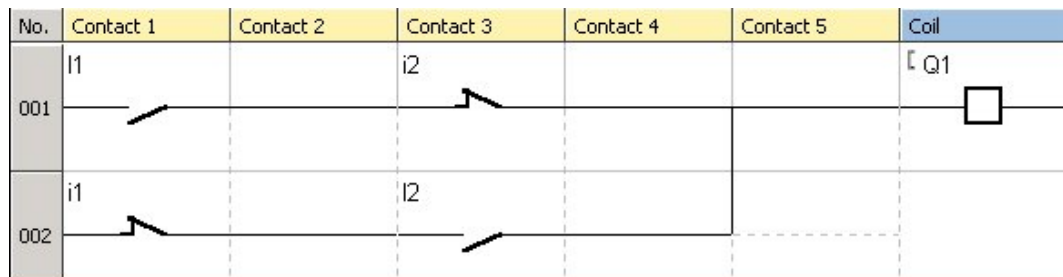
24. Icon  adalah:
- Blok Penerangan latar.
 - Blok Clock mingguan.
 - Blok Display.
 - Blok fungsi Musim (cuaca).

25. Icon  adalah:
- Blok Penerangan latar.
 - Blok Clock mingguan.
 - Blok Display.
 - Blok fungsi Musim (cuaca).

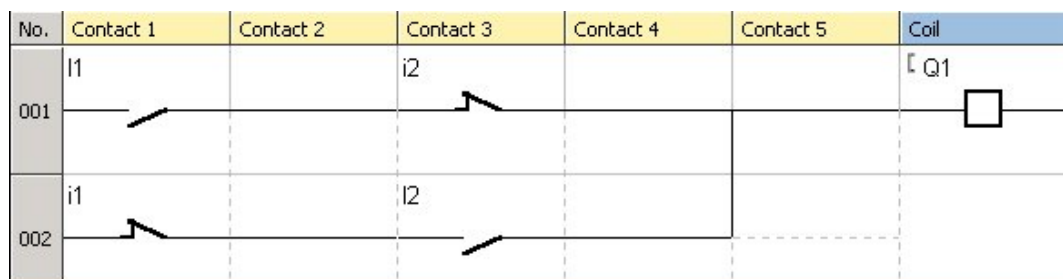
26. Icon  adalah:
- Blok Penerangan latar.
 - Blok Clock mingguan.
 - Blok Display.
 - Blok fungsi Musim (cuaca).
27. Icon  adalah:
- Blok Penerangan latar.
 - Blok Clock mingguan.
 - Blok Display.
 - Blok fungsi Musim (cuaca).
28. Simbol koil teraliri arus jika kontak-kontak yang mana terhubung dengan dia tertutup adalah:
- [Q (kontaktor).
 - $\int Q$ (relay impuls).
 - SQ (set).
 - RQ (set).
29. Simbol koil teraliri arus oleh perubahan keadaan tegangan adalah:
- [Q (kontaktor).
 - $\int Q$ (relay impuls).
 - SQ (set).
 - RQ (set).
30. Simbol koil tertrigger secepat kontak-kontak yang terhubung tertutup adalah:
- [Q (kontaktor).
 - $\int Q$ (relay impuls).
 - SQ (set).
 - RQ (set).

31. Simbol koil tidak tertriger secepat kontak-kontak yang terhubung tertutup adalah:
- [Q (kontaktor).
 - $\int Q$ (relay impuls).
 - SQ (set).
 - RQ (set).

32. [Q (kontaktor) pada diagram ladder dibawah akan aktif apabila:

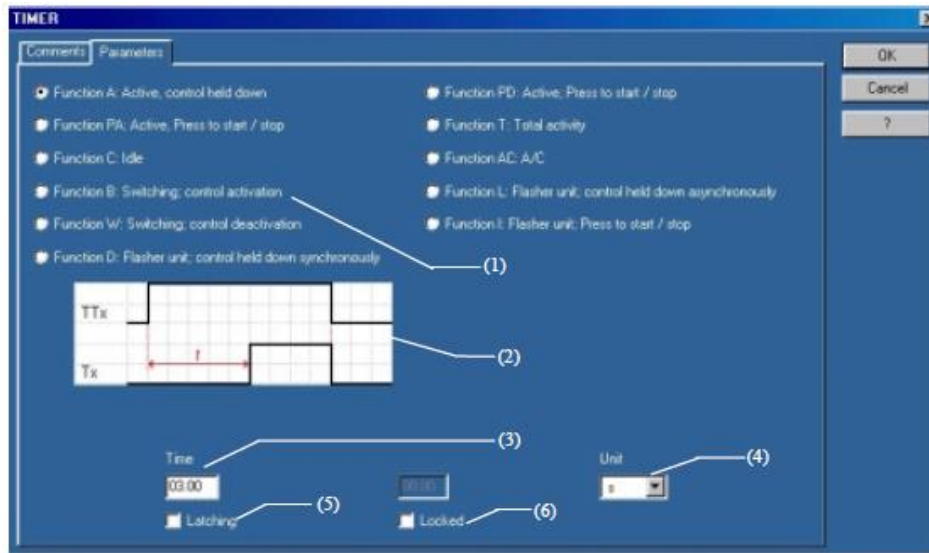


- $Q1=(I1 \times I2) + (i1 \times i2)$
 - $Q1=(i1 + i2) \times (I1 + I2)$
 - $Q1=(I1 \times i2) + (i1 \times I2)$
 - .Semua pernyataan diatas benar.
33. [Q1 pada diagram ladder dibawah akan aktif terus apabila:



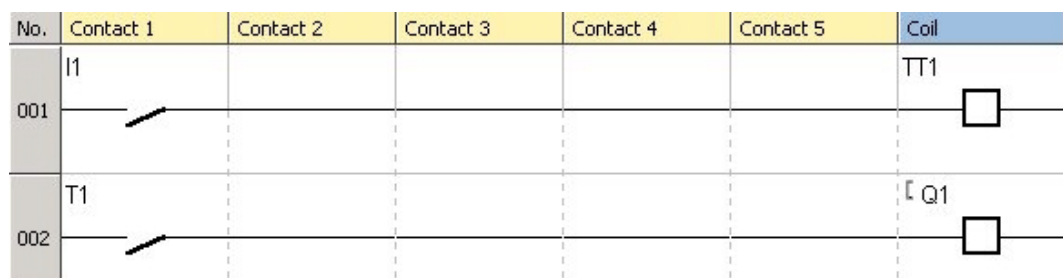
- Sakelar I1 dan sakelar I2 di-ON-kan bersama-sama.
- Sakelar I1 dan sakelar I2 di-OFF-kan bersama-sama.
- Sakelar I1 atau sakelar I2 di-ON-kan.
- Semua pernyataan diatas benar.

34. Fungsi nomor (3) pada gambar dibawah ini adalah:



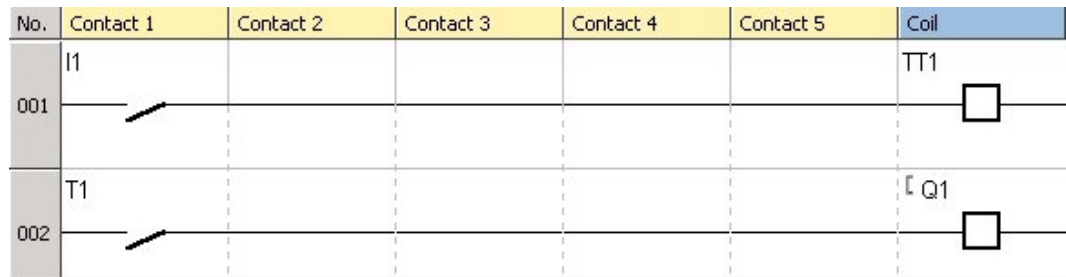
- Mengunci parameter dengan memberi tanda pada kotak Locked.
- Latch diaktifkan dengan memberi tanda pada kotak Latching.
- Zona waktu dapat mengaktifkan timer.
- Sebuah diagram waktu yang berhubungan dengan setiap jenis timer.

35. Diagram ladder dibawah ini digunakan sebagai:



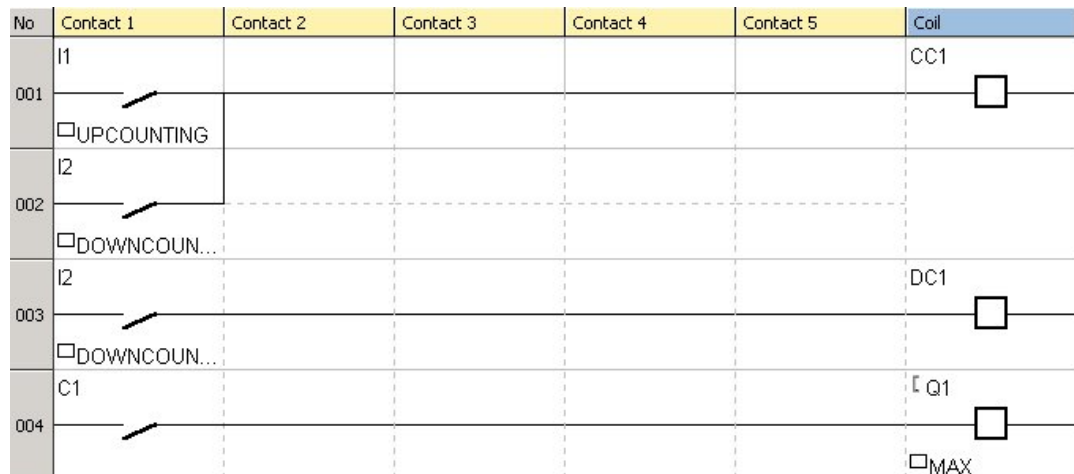
- Pewaktu.
- Penunda.
- Delay.
- Semua pernyataan diatas benar.

36. Fungsi TT1 pada diagram ladder dibawah ini adalah:



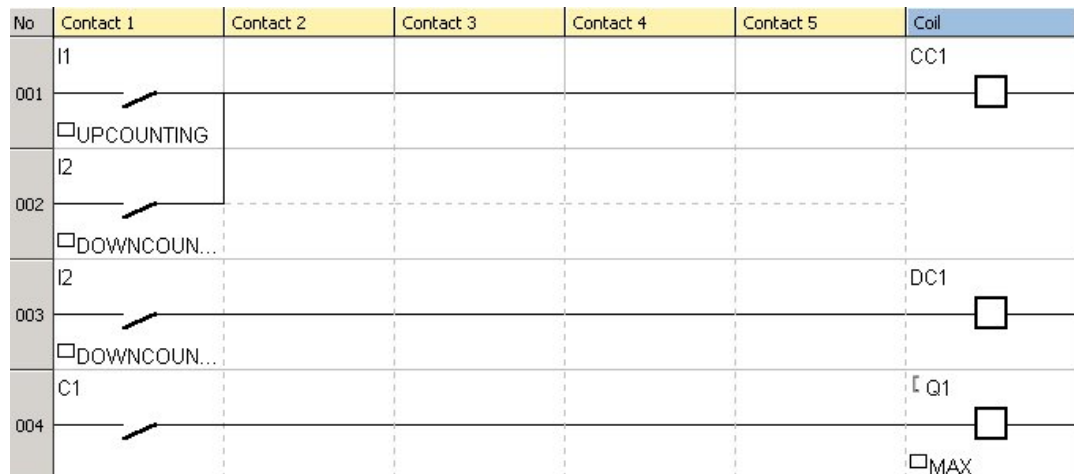
- Zona waktu.
- Parameter waktu.
- Pola waktu.
- Semua pernyataan diatas benar.

37. Fungsi CC1 pada diagram ladder blok fungsi counter dibawah ini adalah:



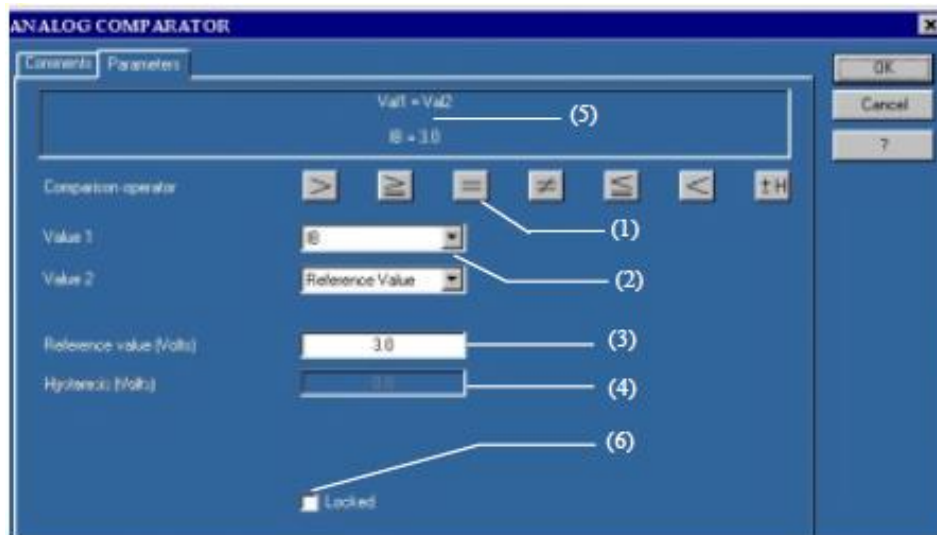
- Arah hitungan (DC), blok hitungan mundur jika inputnya di aktifkan.
- Proses hitungan (CC) setiap waktu koil teraliri arus.
- Reset hitungan (RC) untuk mengatur counter sama dengan 0.
- Semua pernyataan diatas benar.

38. Fungsi DC1 pada diagram ladder blok fungsi counter dibawah ini adalah:



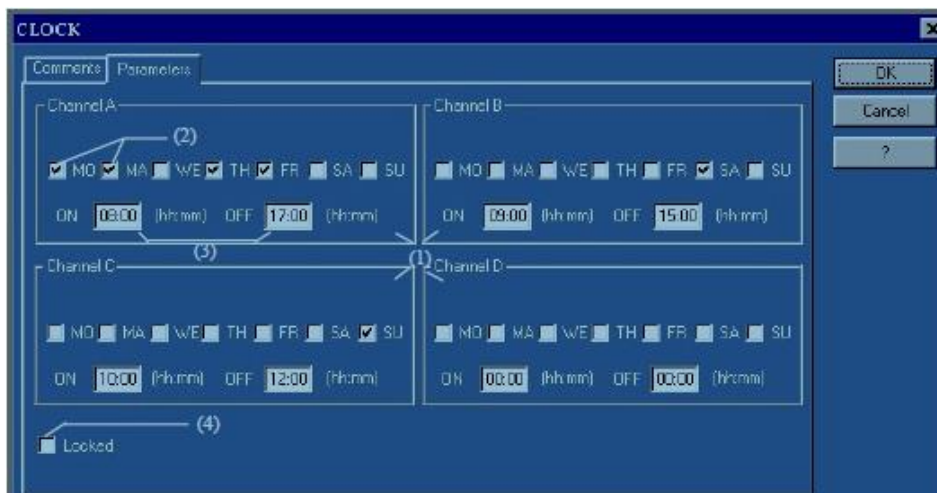
- Arah hitungan (DC), blok hitungan mundur jika inputnya di aktifkan.
- Proses hitungan (CC) setiap waktu koil teraliri arus.
- Reset hitungan (RC) untuk mengatur counter sama dengan 0.
- Semua pernyataan diatas benar.

39. Parameter (2) pada comparator dibawah ini adalah:



- Operator-operator pembandingan yang digunakan.
- Dua nilai yang akan dibandingkan.
- Menuliskan nilai yang digunakan input-input analog (sampai 6 tergantung model) dan nilai referensi.
- Kesimpulan operasi yang dipilih.

40. Parameter (2) pada comparator dibawah ini adalah:



- Mengisi nilai waktu ON dan OFF.
- Memilih hari atau minggu.
- Memilih minggu atau bulan.
- Mengunci parameter.

B. Ceklis Penilaian Teori

NO. KUK	NO. SOAL	KUNCI JAWABAN	JAWABAN PESERTA	PENILAIAN		KETERANGAN
				K	BK	
1	1.	A				
2	2.	C				
3	3.	B				
4	4.	D				
5	5.	D				
1	6.	A				
2	7.	C				
3	8.	B				
4	9.	D				
5	10.	D				
1	11.	A				
2	12.	C				
3	13.	B				
4	14.	D				
5	15.	D				
1	16.	A				
2	17.	C				
3	18.	B				
4	19.	D				
5	20.	D				
1	21.	A				
2	22.	C				
3	23.	B				
4	24.	D				
5	25.	D				
1	26.	A				
2	27.	C				
3	28.	B				
4	29.	D				
5	30.	D				
1	31.	A				
2	32.	C				
3	33.	B				
4	34.	D				
5	35.	D				
1	36.	A				
2	37.	C				
3	38.	B				
4	39.	D				
5	40.	D				

BAB II

PENILAIAN PRAKTIK

A. Lembar Penilaian Praktik

Tugas Unjuk Kerja Mengoperasikan Programmable Logic Controller (PLC)

1. Waktu : 180 menit
2. Alat : lap top, printer, hecmachine, penjepit kertas
3. Bahan : program pelatihan, modul pelatihan, kalender, rencana jam pembinaan/jadwal pelatihan, kertas HVS A4, penjepit kertas, klip, staples, tinta printer. pensil, sign pen merah

4. Indikator Unjuk Kerja

- a. Mampu menyiapkan metode pengumpulan data.
- b. Mampu memperoleh data yang berkaitan dengan penyelenggaraan pelatihan dari sumber yang valid.
- c. Mampu menganalisis data yang diperoleh dari sumber yang valid untuk menentukan data yang sesuai dengan kebutuhan penyiapan informasi dan laporan.

5. Standar Kinerja

- a. Selesai dikerjakan tidak melebihi waktu yang telah ditetapkan.
- b. Toleransi kesalahan 5% (lima persen), tetapi tidak pada aspek kritis.

6. Instruksi Kerja

Abstraksi tugas:

Terdapat 6 kerja proyek yaitu:

1. KONTROL VENTILASI OTOMATIS RUMAH RAMAH LINGKUNGAN
2. PENCAHAYAAN DALAM / LUAR RUMAH
3. PENGENDALIAN AKSES PINTU OTOMATIS
4. PENGENDALIAN PARKIR MOBIL BAWAH TANAH
5. PERATURAN TEMPERATUR KAMAR
6. PEMANASAN PROGRESIF ELEMEN BOILER

Untuk menyelesaikan tugas ini, ikuti instruksi selanjutnya di bawah ini.

- a. Siapkan referensi metode pengumpulan data.
- b. Pilih metode pengumpulan data yang sesuai dengan kebutuhan pelatihan.

c. Siapkan alat pengumpulan data sesuai dengan metode pengumpulan data yang telah dipilih.

B. Ceklis Aktivitas Praktik

Kode Unit Kompetensi : IMG.IN02.013.01

Judul Unit Kompetensi : Mengoperasikan Programmable Logic Controller (PLC)

Nama Peserta/Asesi :

INDIKATOR UNJUK KERJA	TUGAS	HAL-HAL YANG DIAMATI	PENILAIAN	
			K	BK
1. Mampu merencanakan dan menyiapkan Pengoperasian PLC	1. KONTROL VENTILASI OTOMATIS RUMAH RAMAH LINGKUNGAN 2. PENCAHAYAAN DALAM / LUAR RUMAH 3. PENGENDALIAN AKSES PINTU OTOMATIS 4. PENGENDALIAN PARKIR MOBIL BAWAH TANAH 5. PERATURAN TEMPERATUR KAMAR 6. PEMANASAN PROGRESIF ELEMEN BOILER	<ul style="list-style-type: none"> • Perencanaan dan persiapan PLC • Pengoperasian PLC • Pemeriksaan operasi PLC • Pemodifikasian program PLC • Pembuatan laporan 		
2. Mampu mengoperasikan PLC				
3. Mampu memeriksa Operasi PLC				
4. Mampu Memodifikasi Program PLC				
5. Mampu membuat Laporan				

Catatan :

.....

Tanda Tangan Peserta Pelatihan :

Tanda Tangan Instruktur :

BAB III
PENILAIAN SIKAP KERJA

CEKLIS PENILAIAN SIKAP KERJA

Menyiapkan Mengoperasikan Programmable Logic Controller

INDICATOR UNJUK KERJA	NO. KUK	K	BK	KETERANGAN
1. Harus bertindak cermat	1.1			
2. Harus bertindak teliti	1.2			
3. Harus bertindak berpikir analitis dan evaluatif	1.3			
4. Harus bertindak evaluatif memperhatikan SOP	1.4			
5. Harus bertindak memperhatikan SOP	1.5			

Catatan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tanda Tangan Peserta :

Tanda Tangan Instruktur :

LAMPIRAN

Kunci Jawaban Penilaian Teori

NO. SOAL	KUNCI JAWABAN
1.	A
2.	C
3.	B
4.	D
5.	D
6.	A
7.	C
8.	B
9.	D
10.	D
11.	A
12.	C
13.	B
14.	D
15.	D
16.	A
17.	C
18.	B
19.	D
20.	D
21.	A
22.	C
23.	B
24.	D
25.	D
26.	A
27.	C
28.	B
29.	D
30.	D
31.	A
32.	C
33.	B
34.	D
35.	D
36.	A
37.	C
38.	B
39.	D
40.	D

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102

Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342

e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id

website : www.vedcmalang.com