

PKKM 2024
DITJEN DIKTIRISTEK

MODUL PRAKTIKUM PROGRAMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)



Revisi: 00

Disusun oleh :Zaidir Jamal, ST., M.Eng

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
INSTITUT INFORMATIKA & BISNES DARMAJAYA**

**BANDAR LAMPUNG
2024**

PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan terimakasih kepada Alloh Tuhan Yang Masa Esa atas segala karunia-Nyalah buku modul praktikum *Programmable Logic Controller* (PLC) dapat diselesaikan. Buku modul praktikum ini merupakan perjalanan panjang setelah beberapa kali direvisi menyesuaikan dengan perkembangan sebagai pedoman bagi mahasiswa dan dosen dalam parktikum PLC di program studi Sistem Komputer sejak tahun 2008.

Buku modul praktikum ini merupakan pengembangan dari buku sebelumnya yang tentu saja telah disesuaikan dengan *hardware/trainer* terbaru yang dimiliki oleh laboratorium program studi Sistem Komputer. *Trainer* tersebut menggunakan PLC yang digunakan di industri serta telah dilengkapi dengan peralatan input dan output, HMI dan modul IoT.

Ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Riset Dan Teknologi yang telah memberikan hibah bersaing peralatan praktikum dan pengembangan pembelajaran Program Kompetisi Kampus Merdeka (PKKM) tahun 2024 tahun pertama. Demikian juga kepada Rektor beserta jajaranya, Dekan serta ketua program studi diucapkan banyak terimakasih atas dukungannya.

Buku modul praktikum ini tentunya masih perlu perbaikan sehingga saran dan kritik yang membangun tentunya kami harapkan. Semoga dengan adanya modul prkatikum PLC ini dapat meningkatkan kompetensi dan *skill* mahasiswa.

Bandar Lampung, November 2024

Zaidir Jamal, ST., M.Eng

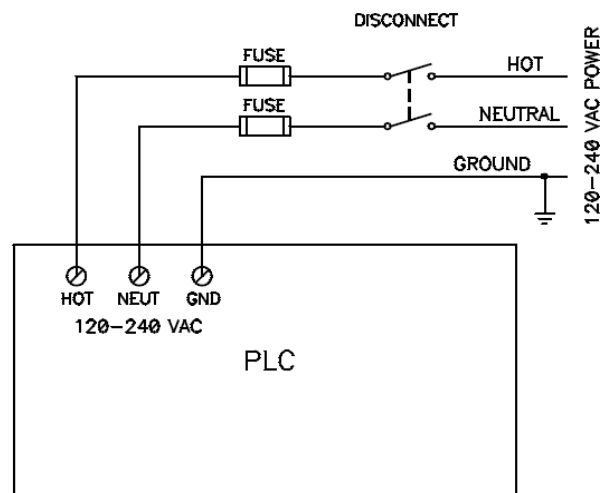
MODUL 1 INSTALASI PLC

A. Tujuan Praktikum

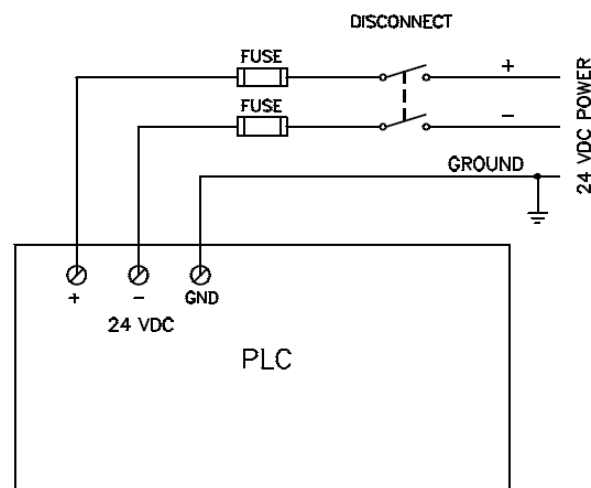
- Mahasiswa dapat menghubungkan power supply PLC.
- Mahasiswa dapat menghubungkan komponen-komponen eksternal ke input PLC.
- Mahasiswa dapat menghubungkan komponen-komponen eksternal ke output PLC.

B. Teori Singkat

Umumnya sumber tegangan dan input PLC dioperasikan pada tegangan DC, tetapi beberapa PLC dioperasikan dengan tegangan AC.

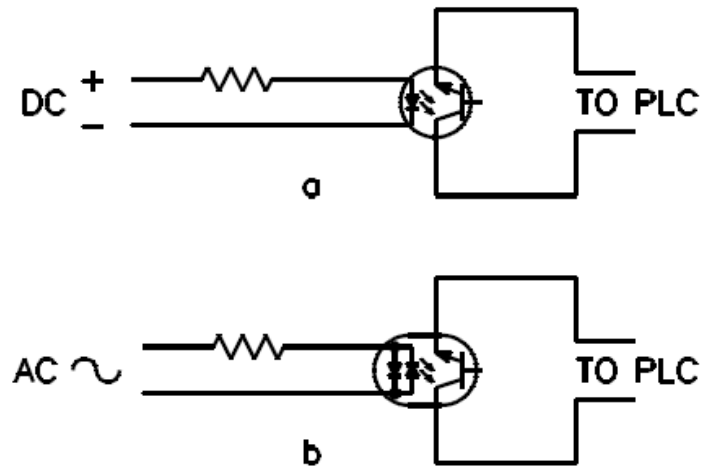


Gambar 1.1 AC power wiring



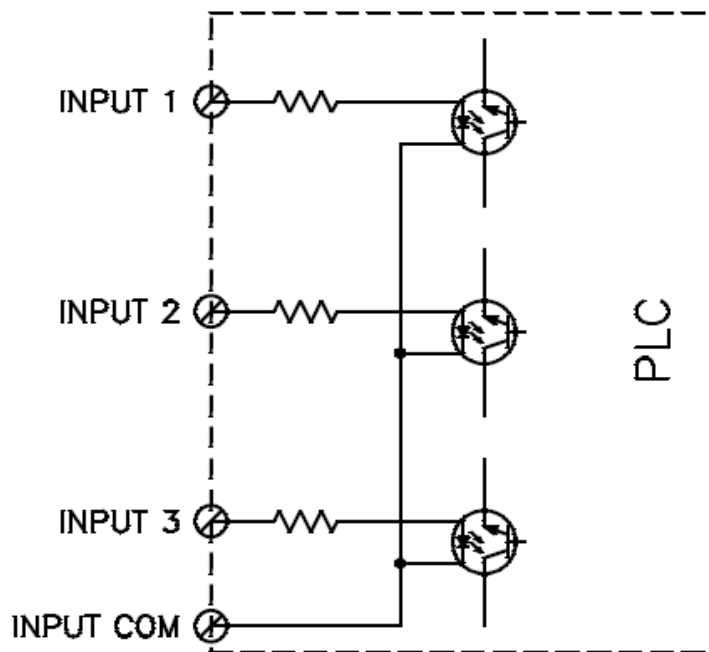
Gambar 1.2 DC power wiring

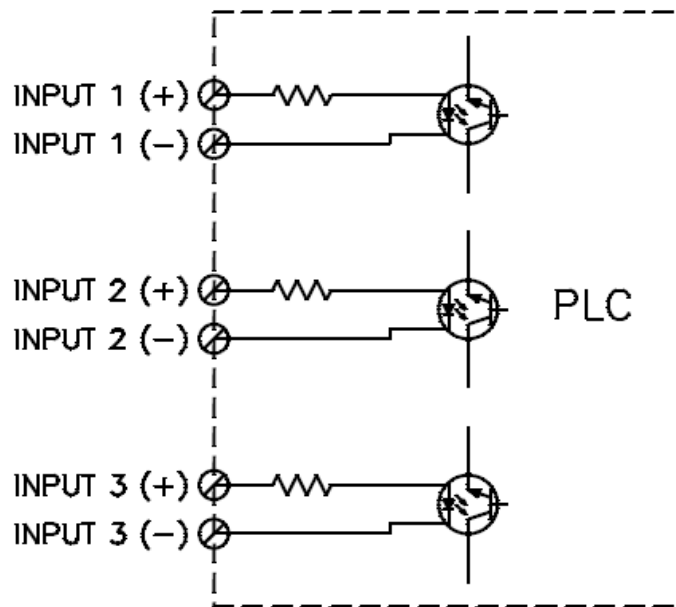
Input PLC menerapkan opto-isolator berupa LED dan photo transistor, hal ini bertujuan untuk mengisolasi (tidak terhubung langsung) dengan peralatan eksternal.



Gambar 1.3 Jenis Input Circuit

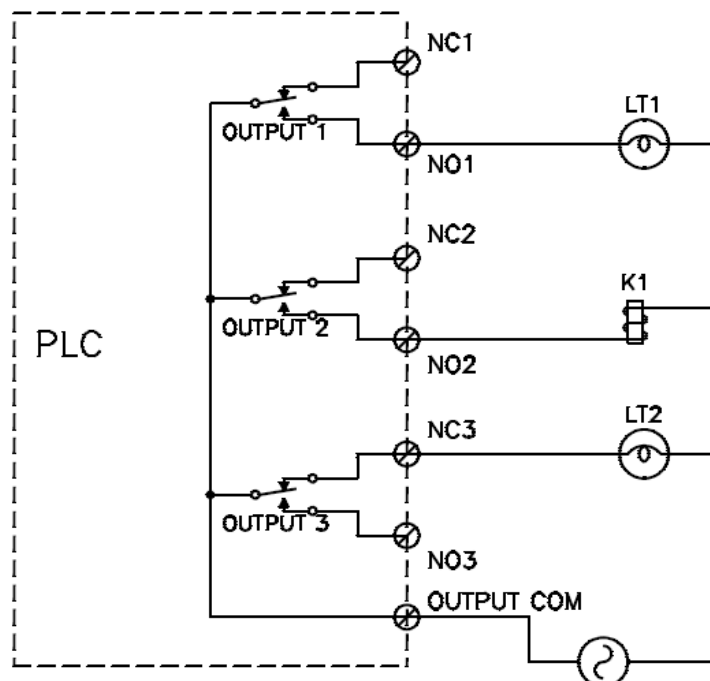
Input-input PLC dapat dikonfigurasi dengan dua cara yaitu *common connection* dan *isolated inputs*.



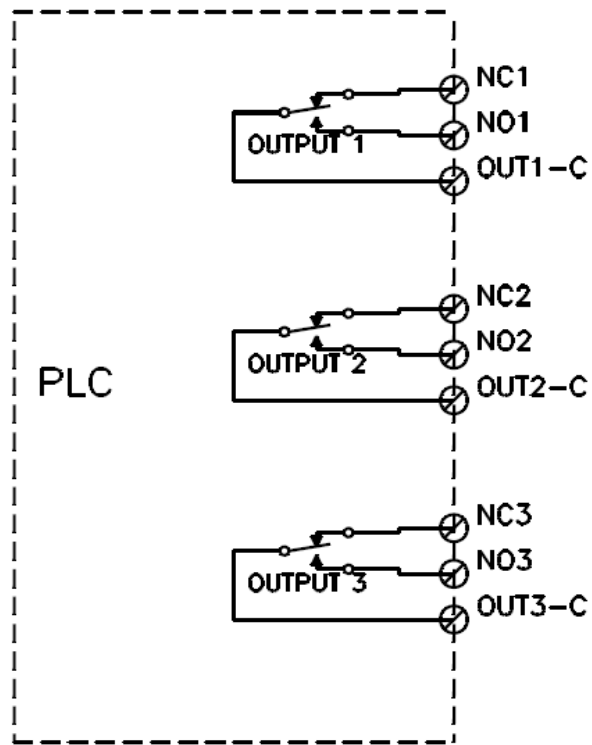


Gambar 1.5 PLC Isolated Inputs

Ada dua jenis output PLC yaitu output relay dan output transistor. Untuk mengkonfigurasi output dapat menerapkan *common output* atau *isolated output*.



Gambar 1.6 Common Relay Output



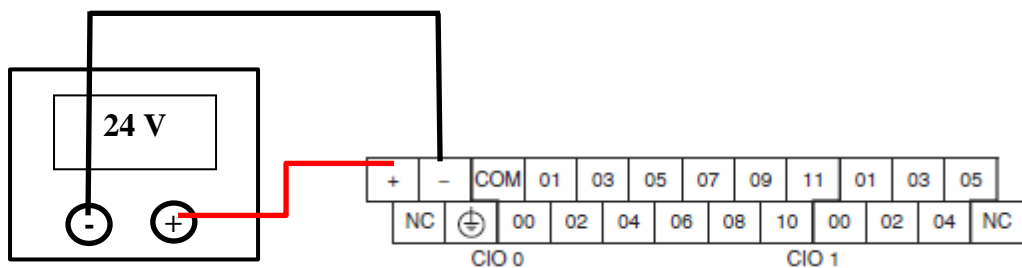
Gambar 1.7 Isolated Relay Output

C. Alat dan Bahan Percobaan

- Papan percobaan (*trainer*) instalasi PLC
- Kabel penghubung (*jumper*)
- Catu daya DC 24 Volt

D. Langkah Percobaan

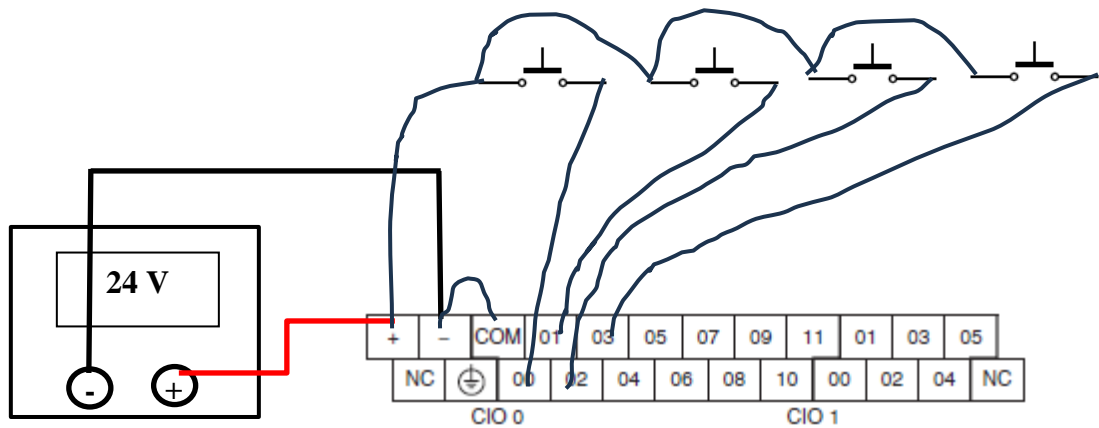
1. Menghubungkan catu daya



Catu daya DC

Gambar 1.8 Pengkabelan catu daya

- Identifikasi pisik PLC dan gambarkan pada lembar kerja berikut pengkabelannya menurut teori dan konsultasikan gambar tersebut kepada asisten atau dosen.
 - Pasanglah kabel penghubung pada terminal catu daya dan PLC seperti pada gambar 1.8, catu daya belum dihidupkan..
 - Hidupkan catu daya atur tegangan sampai 24 V, jangan melebihi nilai ini.
 - Periksa kembali dan laporkan kepada asisten atau dosen apakah pengkabelan benar.
-
2. Menghubungkan komponen-komponen eksternal pada input PLC.
- Berdasarkan identifikasi percobaan sebelumnya lengkapi gambar untuk menghubungkan empat buah *push button* pada input PLC konsultasikan gambar tersebut kepada asisten atau dosen.
 - Pasanglah kabel penghubung pada terminal input dan *push button* PLC (catu daya belum dihidupkan) seperti pada gambar 1.9.



Catu daya DC

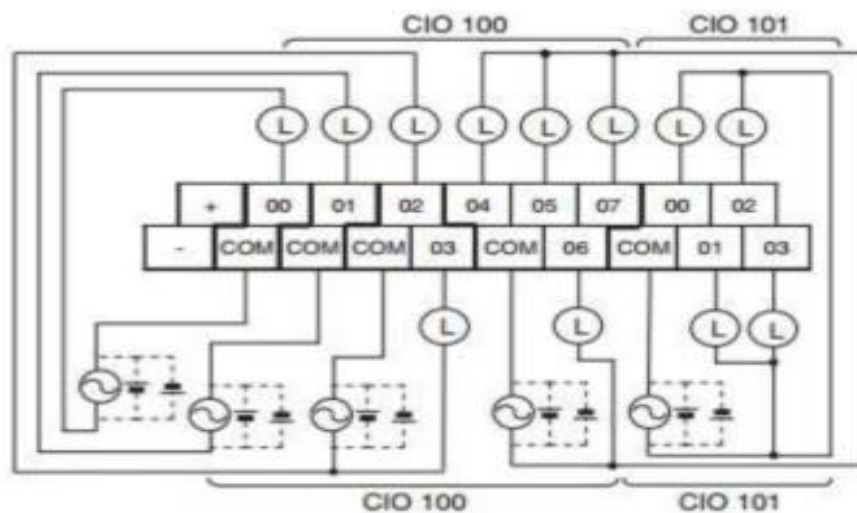
Gambar 1.9 Pengkabelan input

- Periksa kembali dan laporkan kepada asisten atau dosen apakah pengkabelan benar.
- .
3. Menghubungkan komponen-komponen eksternal pada output PLC.
- Berdasarkan identifikasi percobaan sebelumnya lengkapi gambar untuk menghubungkan satu buah output kumparan relay 220 volt atau lampu pilot pada

output PLC, konsultasikan gambar tersebut kepada asisten atau dosen. Kemudian tabahkan untuk 3 output dengan konfigurasi *sinking* atau *sourcing*.

- Pasanglah kabel penghubung pada keempat terminal output (catu daya belum dihidupkan). Pada gambar 1.10 menunjukkan konfigurasi output independen, dapat dikonfigurasi *sinking* atau *sourcing*.

Relay Output



Gambar 1.10 Pengkabelan output.

- Periksa kembali dan laporkan kepada asisten atau dosen apakah pengkabelan benar.
- Hidupkan catu daya, minta asisten untuk membuat program sederhana dan menghidupkan keempat output.

HASIL PRAKTIKUM MODUL 1

Instalasi PLC

Nama : _____
NPM : _____
Kelas : _____
Kelompok : _____
Hari/Tanggal : _____
Paraf : _____

Gambar Pelaksanaan Instalasi PLC

Mengetahui.
Dosen/Asisten



MODUL 2

PENGGUNAKAN CX-PROGRAMMER

Sebagai tahap awal, harus paham isi dari software CX One tersebut, berapa menu-menu perintah:

- Menu File yang di dalamnya terdapat : new , open , exit.
- Menu View : toolbars , status bar , information windows , output
- Menu PLC : Auto online
- Menu Tools : PLC backup tool , network configuration tool , switch box utility, C500/C120/Cxx support , change input mode , keyboard mapping , options.
- Menu Help : untuk memberikan bantuan kepada Anda yang kesusahan menjalankansoftware cx one programmer.

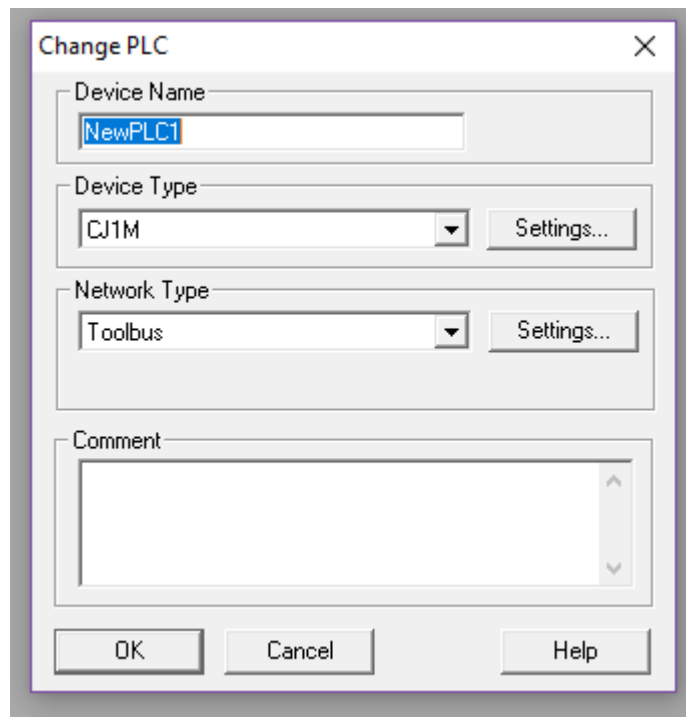
Tahap berikutnya adalah cara penggunaan cx one programmer.

Membuka software Cx one programmer

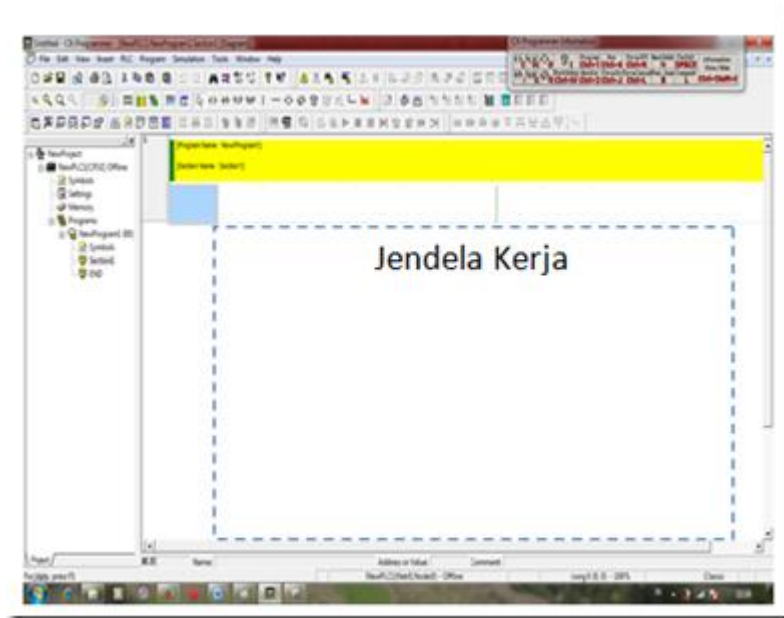
Klik Start kemudian pilih All programs , pilih OMRON , kemudian pilih Cx-one , setelah itu pilih Cx-programmer dan klik.

Membuat Program Dasar

Tahap ini akan membuat contoh program PLC OMRON menggunakan software cx one programmer. Setelah software cx one di buka , langkah selanjutnya membuat dokumen baru dengan menggunakan perintah *New (CTRL + N)* atau klik icon ne atau melalui file pilih new, kemudian pilih tipe PLC CP2E kemudian seting jumlah IO misalnya 20.

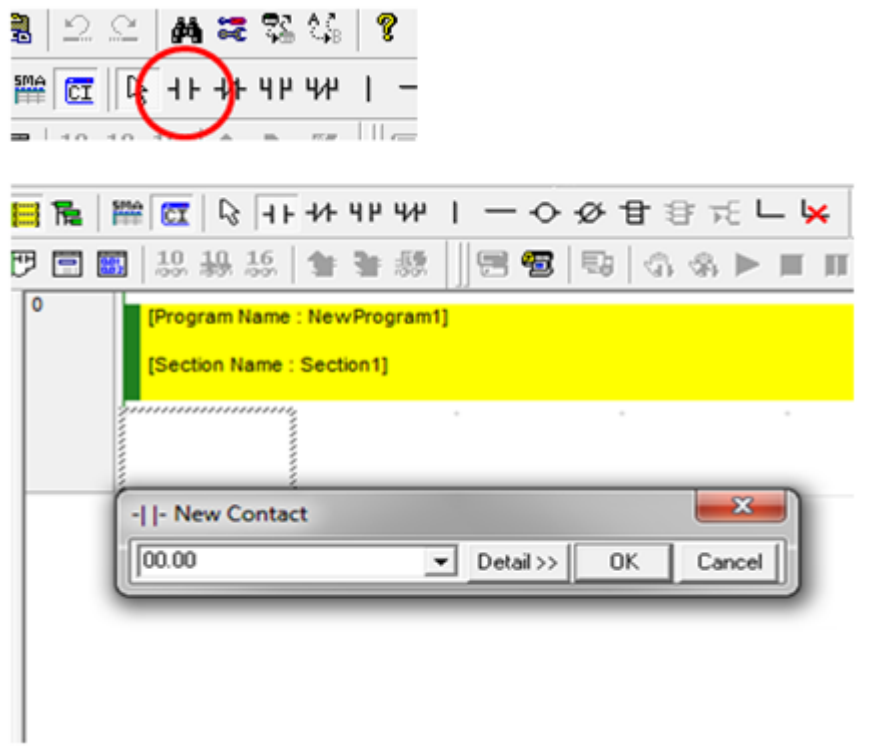


Setelah seting jenis PLC, langkah selanjutnya adalah membuat program dasar terlebih dahulu. Anda bisa menggunakan perintah-perintah yang sudah di tentukan di dalam software cx one tersebut atau menggunakan tombol huruf yang ada di keyboard bisa memanfaatkan untuk membuat program seperti tombol C untuk membuat kontak NO , tombol / untuk perintah kontak NC ,tombol W untuk membuat perintah OR , tombol O untuk output, tombol I untuk instruksi PLC seperti Timer dan lain sebagainya.



Membuat programnya:

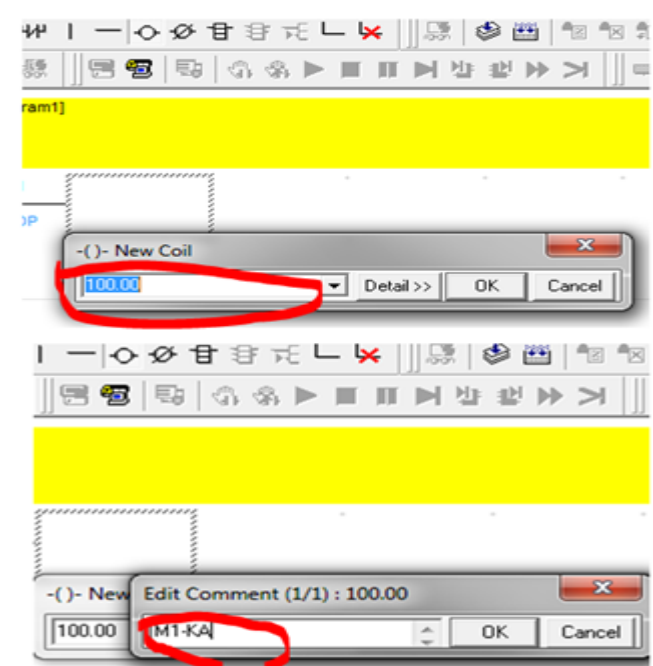
1. Menambahkan kontak NO , kemudian isi alamatnya mulai 0.00, kemudian di bagian *edit comment* isi dengan komentar misalnya ON.



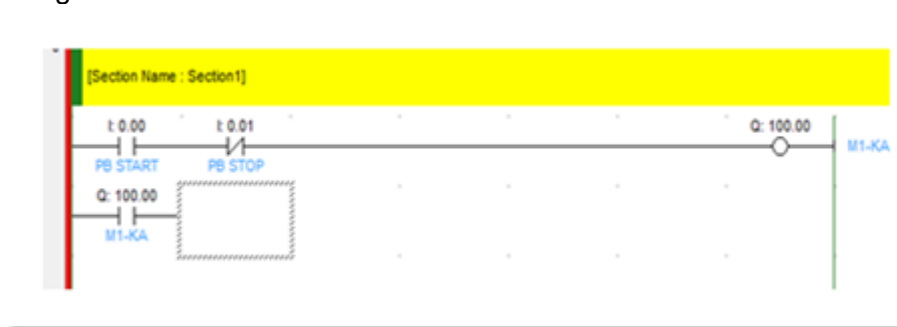
- Menambahkan kontak NC , kemudian isi alamatnya 0.01 (lanjutan alamat sebelumnya), di bagian *edit comment* isi dengan OFF atau stop.



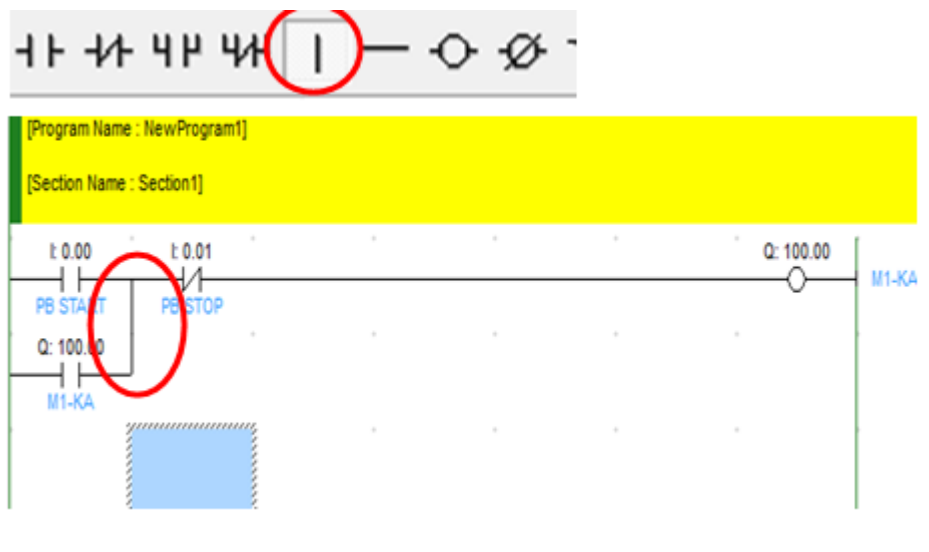
- Menambahkan output coil , kemudian isi alamatnya mulai 100.00, di bagian *edit comment* isi dengan motor



4. Tambahkan kontak bantu coil, pilih New Contac pada toolbar . Kemudian Letakkan pada jendela kerja tepat berada dibawah contact ON. Lalu isi kolom New Contact dengan alamat motor.



5. Tambahkan penghubung kontak bantu , pilih New Vertical pada toolbar . Kemudian Letakkan pada jendela kerja



Setelah program dasar plc sudah jadi , selanjutnya untuk mengecek apakah ada kesalahan atau tidak. Jika ada warna merah berarti masih salah , tapi jika ada warna hijau atau tidak ada warna merah itu berarti tandanya sudah benar.

Klik menu *Simulation* kemudian pilih *Workonline simulator*

Setelah itu klik di bagian NO atau kita anggap sebagai push button ON, tekan tombol kombinasi CTRL + J untuk menjalankan , sedangkan CTRL+K untuk menghentikan. Jika tandanya hijau menyala berarti program berjalan dengan lancar. Anda dapat membuat program gunakan keyboard sebagai perintah singkat. Anda tidak usah menggeser perintah ke editor, cukup dengan menggunakan perintah tombol di keyboard komputer. Untuk lebih jelasnya lihat video pembelajaran

MODUL 3 OPERASI LOGIKA

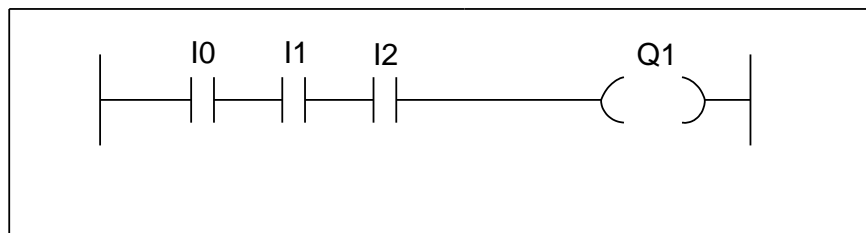
A. Tujuan Percobaan

Mahasiswa dapat membuat program operasi logika menggunakan CX-One

B. Alat dan Bahan Percobaan : Trainer PLC, PC terinstal CX-One

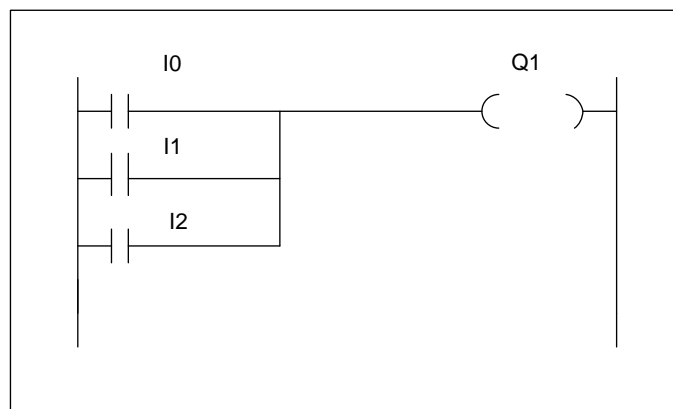
C. Langkah Percobaan

1. Operasi logika AND



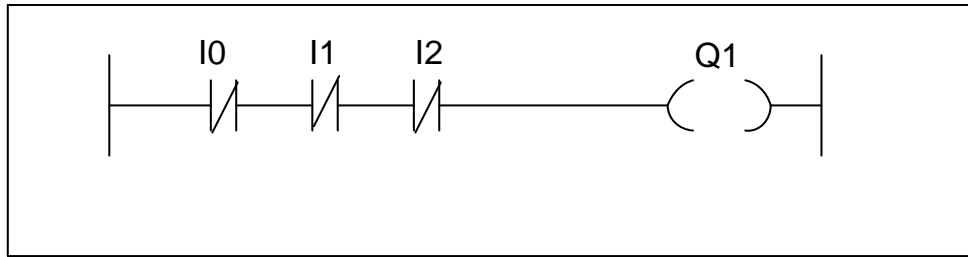
- Buatlah program *ladder diagram* seperti gambar di atas.
- Setelah selesai aktifkan simulator ubah jenis kontak input dengan cara arahkan *cursor* di *push button* -> klik kanan pilih *alternate open contact*.
- Aktifkan saklar input seperti pada table data percobaan kemudian jalankan simulator dan *run*.
- Amati nyala lampu (output) catat pada lembar pengamatan.
- Simpan program anda!

2. Operasi logika OR



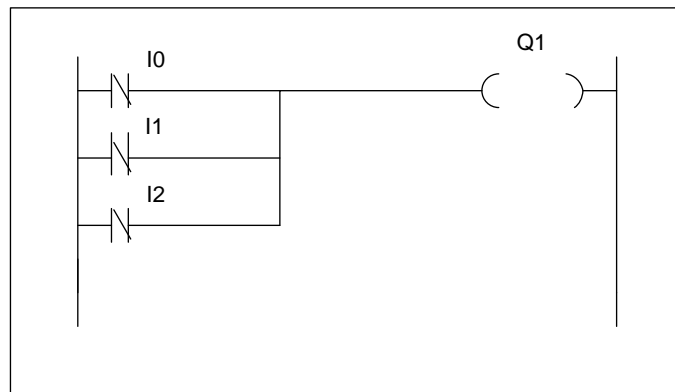
Ulangi langkah kerja seperti percobaan sebelumnya.

3. Operasi Logika NAND



Ulangi langkah kerja seperti percobaan sebelumnya.

4. Operasi Logika NOR



Ulangi langkah kerja seperti percobaan sebelumnya.

HASIL PRAKTIKUM MODUL 3

Operasi Logika

Nama : _____
NPM : _____
Kelas : _____
Kelompok : _____
Hari/Tanggal : _____

Paraf : _____

No	Input			Output			
	I0	I1	I2	AND	OR	NAND	NOR
1	OFF	OFF	OFF				
2	OFF	OFF	ON				
3	OFF	ON	OFF				
4	OFF	ON	ON				
5	ON	OFF	OFF				
6	ON	OFF	ON				
7	ON	ON	OFF				
8	ON	ON	ON				

Mengetahui.
Dosen/Asisten



MODUL 4

Penggunaan Output /Input

A. Tujuan Percobaan

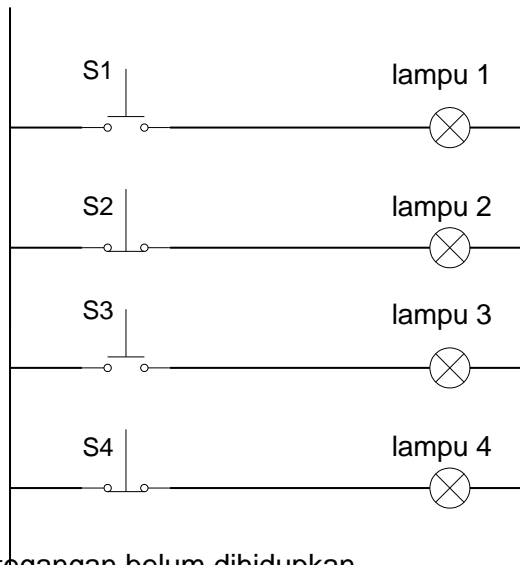
Mahasiswa dapat membuat program macam-macam input dan output CX-One

B. Teori Dasar

C. Alat dan Bahan Percobaan

- Trainer PLC
- PC terinstal CX-One
- Kabel penghubung (*jumper*)
- Catu daya DC 24 volt.

D. Langkah Percobaan.



1. Pastikan sumber tegangan belum dihidupkan.
2. Hidupkan power supply atur tegangan keluaran 24 volt, jangan melebihi nilai ini kemudian matikan kembali.
3. Hubungkan sumber tegangan modul PLC dengan output *power supply*, kabel merah plus dan hitam minus kemudian laporkan kepada asisten apakah sumber tegangan telah benar.
4. Apabila telah benar hidupkan power supply dan buatlah program *ladder diagram* berdasarkan diagram listrik di atas.
5. Jika telah selesai jalankan program, pilih mode operasi monitor, tekan tombol sesuai table pengamatan dan catat kondisi output.

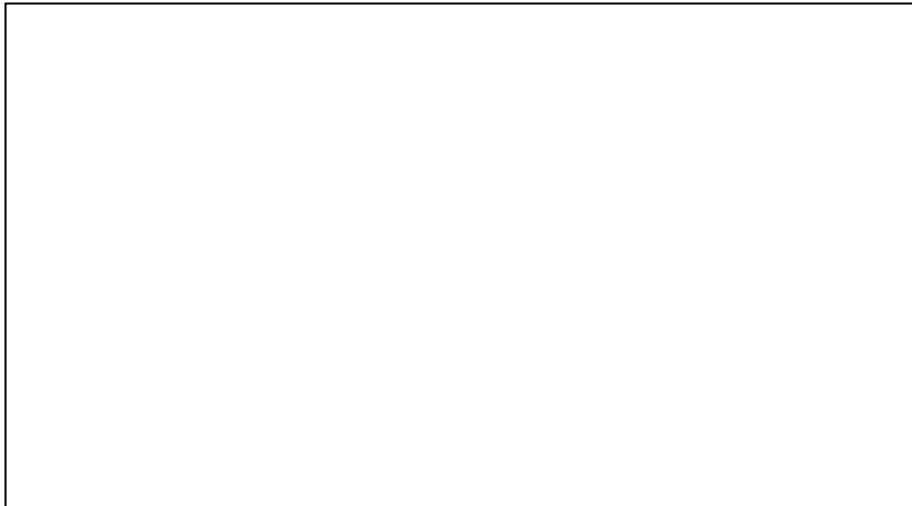
HASIL PRAKTIKUM MODUL 4

Penggunaan Input/Output

Nama : _____
NPM : _____
Kelas : _____
Kelompok : _____
Hari/Tanggal : _____

Paraf : _____

Gambar *Ladder Diagram* (digambar setelah program dapat dijalankan)



Input								Output Q0, Q1, Q2, Q4
S ₁ (I ₀)		S ₂ (I ₁)		S ₃ (I ₂)		S ₄ (I ₃)		
ON								
		ON						
				ON				
						ON		

Mengetahui.
Dosen/Asisten



MODUL 5

Latching Circuit

A. Tujuan Percobaan

Mahasiswa dapat membuat program dan menjalankan *Latching Circuit*

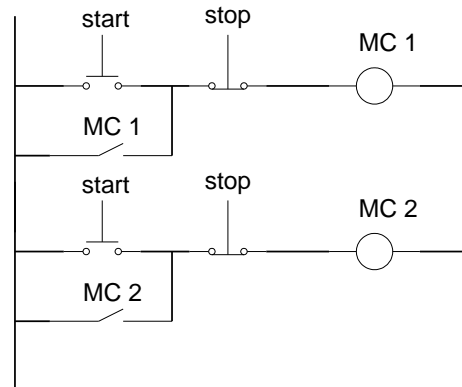
B. Teori Dasar

Rangkaian yang bersifat mengingat kondisi sebelumnya seringkali dibutuhkan dalam kontrol logic. Pada rangkaian ini hasil keluaran dikunci (*latching*) dengan menggunakan kontak hasil keluaran itu sendiri, sehingga walaupun input sudah berubah kondisi output tetap. *Latching circuit* banyak diterapkan pada kendali individual.

C. Alat dan Bahan Percobaan

- Trainer PLC
- PC terinstal CX-One
- Kabel penghubung (*jumper*)
- Catu daya DC 24 volt.

D. Langkah Percobaan



Gambar 5.1 Ladder Diagram
Latching Circuit

1. Pastikan sumber tegangan belum dihidupkan.
2. Hidupkan power supply atur tegangan keluaran 24 volt, jangan melebihi nilai ini kemudian matikan kembali.
3. Hubungkan sumber tegangan modul PLC dengan output *power supply*, kabel merah plus dan hitam minus kemudian laporkan kepada asisten apakah telah sumber tegangan telah benar.
4. Apabila telah benar hidupkan power supply dan buatlah program *ladder diagram* berdasarkan diagram listrik di atas.
5. Jika telah selesai jalankan program, pilih mode operasi monitor, tekan tombol sesuai table pengamatan dan catat kondisi output.

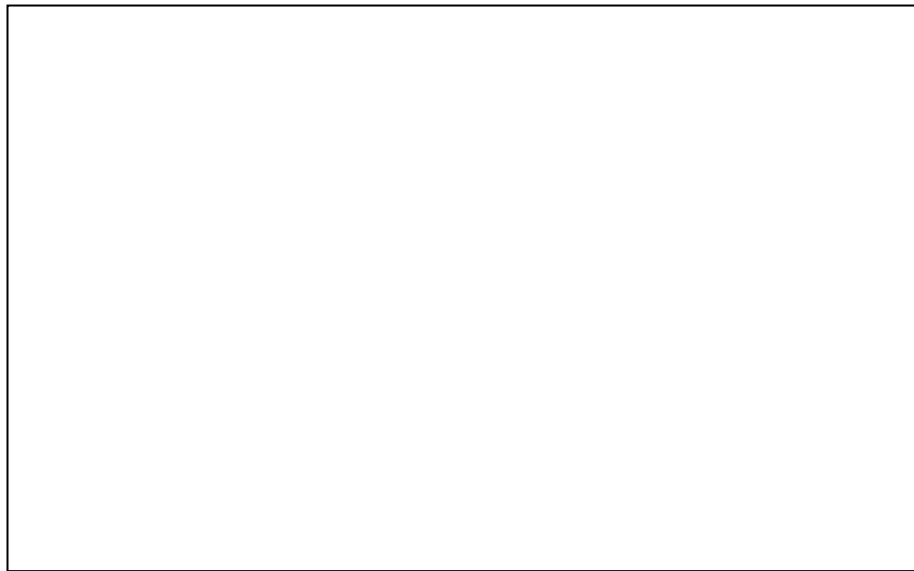
HASIL PRAKTIKUM MODUL 5

Latching Circuit

Nama : _____
NPM : _____
Kelas : _____
Kelompok : _____
Hari/Tanggal : _____

Paraf : _____

Gambar *Ladder Diagram* (digambar setelah program dapat dijalankan)



Start MC1	Stop MC1	Start MC2	Stop MC2	Output Q0, Q1
ON				
	ON			
		ON		
			ON	

Mengetahui.
Dosen/Asisten



MODUL 6

Kendali Sekuensial (*Inter Lock*)

Tujuan Percobaan: Mahasiswa dapat membuat program dan menjalankan *Inter Lock*

Teori dasar

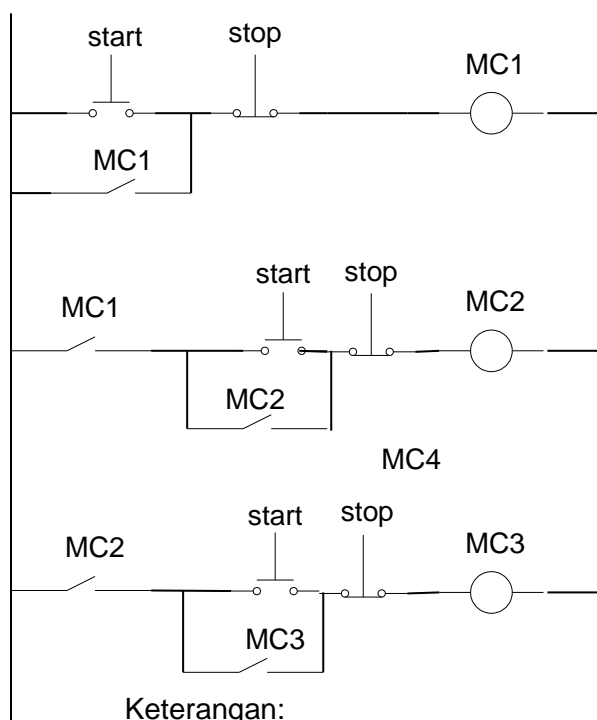
Kendali sekuensial banyak digunakan pada proses *batch* atau beberapa *batch*. Kendali ini dapat dioperasikan dalam mode otomatis dengan *timer* atau secara manual. Otomatis berarti operasi berjalan berurutan hanya dengan menekan dengan tombol ON dan OFF untuk seluruh operasi, sedangkan manual dengan menekan tombol keseluruhan operasi tanpa terjadi kesalahan urutan karena adanya fungsi *inter lock*. Kesalahan prosedur pengoperasian (sekuensial) dapat mengakibatkan penumpukan material (bahan-bahan).

Alat dan Bahan Percobaan

- Trainer PLC
- PC terinstal CX-One
- Kabel penghubung (*jumper*)
- Catu daya DC 24 volt.

Langkah Percobaan

Diagram listrik:



Keterangan:

MC (*magnetic contactor*) 2 akan ON apabila MC 1 ON,

Gambar 6.1 Diagram Ladder Interlock

MC 3 ON apabila MC 2 ON.

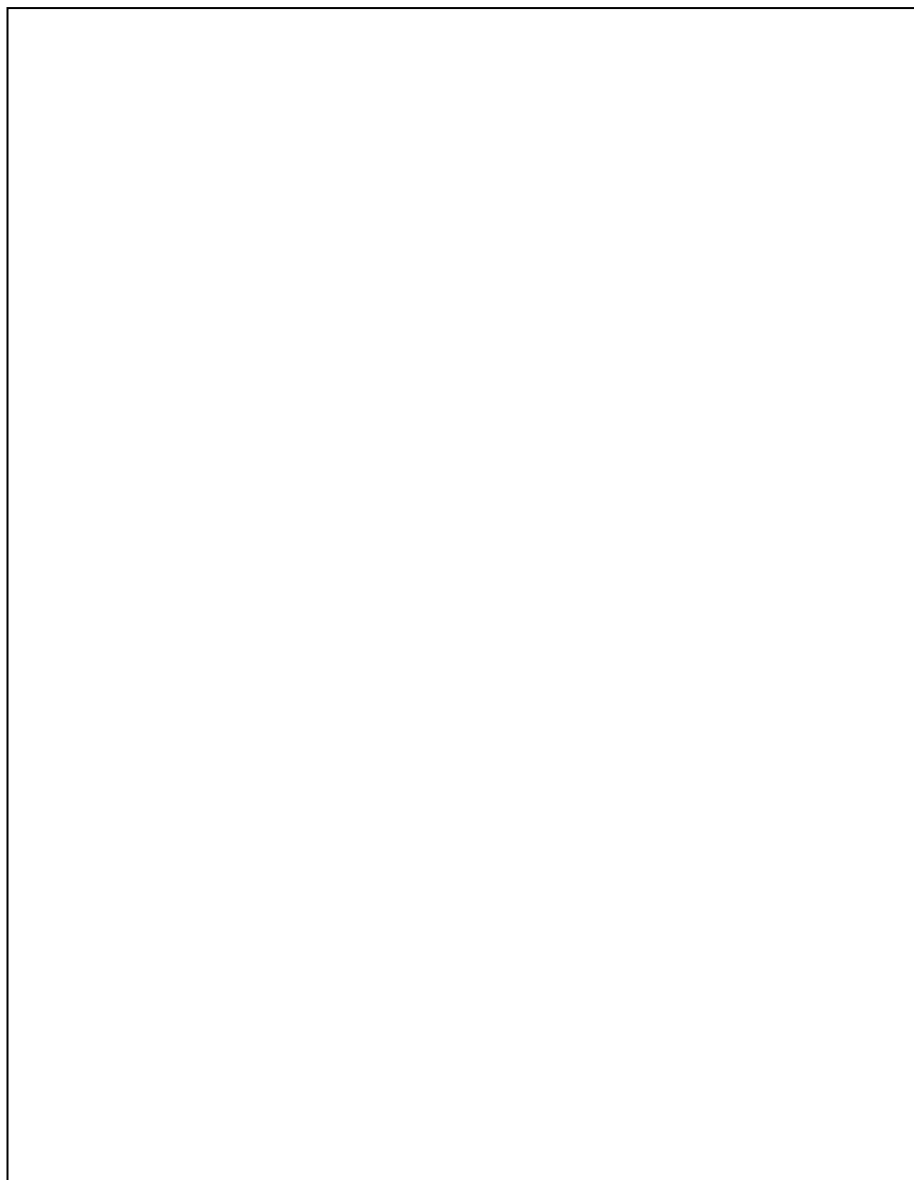
1. Pastikan sumber tegangan belum dihidupkan.
2. Hidupkan power supply atur tegangan keluaran 24 volt, jangan melebihi nilai ini kemudian matikan kembali.
3. Hubungkan sumber tegangan modul PLC dengan output *power supply*, kabel merah plus dan hitam minus kemudian laporkan kepada asisten apakah telah sumber tegangan telah benar.
4. Apabila telah benar hidupkan power supply dan buatlah program *ladder diagram* berdasarkan diagram listrik di atas.
5. Jika telah selesai jalankan program, pilih mode operasi monitor, tekan tombol sesuai table pengamatan dan catat kondisi output.
6. Setelah mengisi tabel pengamatan anda coba untuk membuat interlock seperti pada slide teori dengan men-delete MC1 pada rung 2 dan MC2 pada rung 3, kemudian hubungkan ke antar start-stop di atasnya. Kemudian delete stop pada rung 2 dan 3 dan hubungkan. Jalankan program.

HASIL PRAKTIKUM MODUL 6

Kendali Sekuensial

Nama : _____
NPM : _____
Kelas : _____
Kelompok : _____
Hari/Tanggal : _____
Paraf : _____

Gambar *Ladder Diagram* (digambar setelah program dapat dijalankan)



Start 1	Stop 1	Start 2	Stop 2	Start 3	Stop 3	Output Q0, Q1, Q2
ON						
		ON				
				ON		
					ON	
			ON			
	ON					
ON						
		ON				
				ON		
	ON					
ON						
		ON				
				ON		
			ON			

Mengetahui.
Dosen/Asisten

DAFTAR PUSTAKA

John R. Hackworth, 2003, *Programmable Logic Controllers : Programming Method and Application*, Prentice Hall.

W. Bolton, 2006, *Programmable Logic Controllers, Fourth Edition*, Elsevier Newnes, UK.

OMRON CP2E user manual

CX-One programmer