

**MODUL PRAKTIKUM**

**PROGRAMABLE LOGIC CONTROLLER**

**(PLC)**



**Disusun oleh :**

**Zaidir Jamal, ST**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER  
INFORMATIC & BUSINESS INSTITUTE DARMAJAYA  
BANDAR LAMPUNG  
2015**

---

## **PERCOBAAN 1**

### **Penggunaan ZEN Support Software**

#### **A. Tujuan Percobaan**

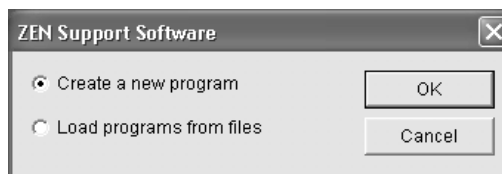
- Mahasiswa dapat membuat program ladder menggunakan ZEN support software
- Mahasiswa dapat mensimulasikan program ladder

#### **B. Teori Singkat**

##### Memulai dan mengakhiri

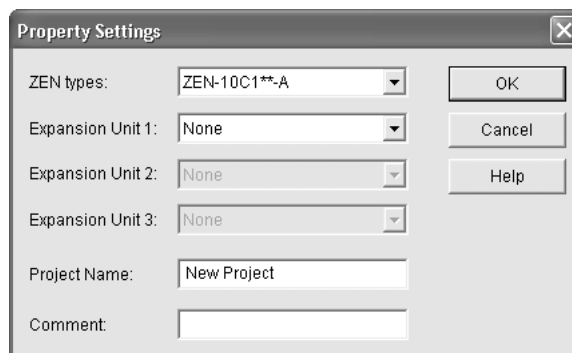
Pada bagian ini akan dijelaskan cara memulai dan mengakhiri program zen support software:

1. Pada Windows XP, pilih **Start → Program → Omron → Zen Support Software → Zen Support Software**;
2. Gambar berikut akan ditampilkan. Pilih **Create a New Program** kemudian klik **OK**;

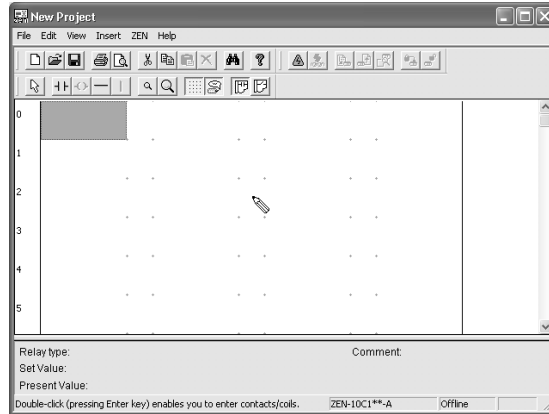


**Catatan:** Pilih **Load Program From Files**, jika diinginkan membuka program ladder yang sudah pernah dibuat.

3. Kemudian jendela dialog **Property Settings** akan ditampilkan. Pilih model Zen yang akan digunakan beserta konfigurasinya (yaitu apakah unit ekspansi I/O dihubungkan atau tidak), kemudian isikan nama proyek (**Project name**) serta komentar (**Comment**) jika diperlukan dan klik **OK**;

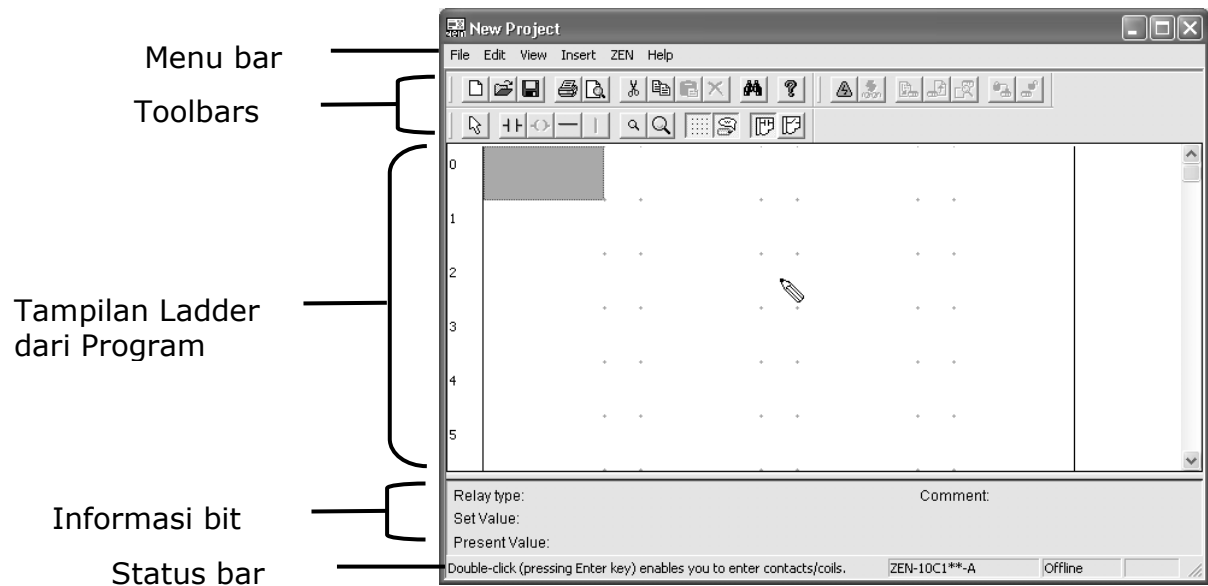


4. Maka **Zen Support Software** akan dimulai;
-



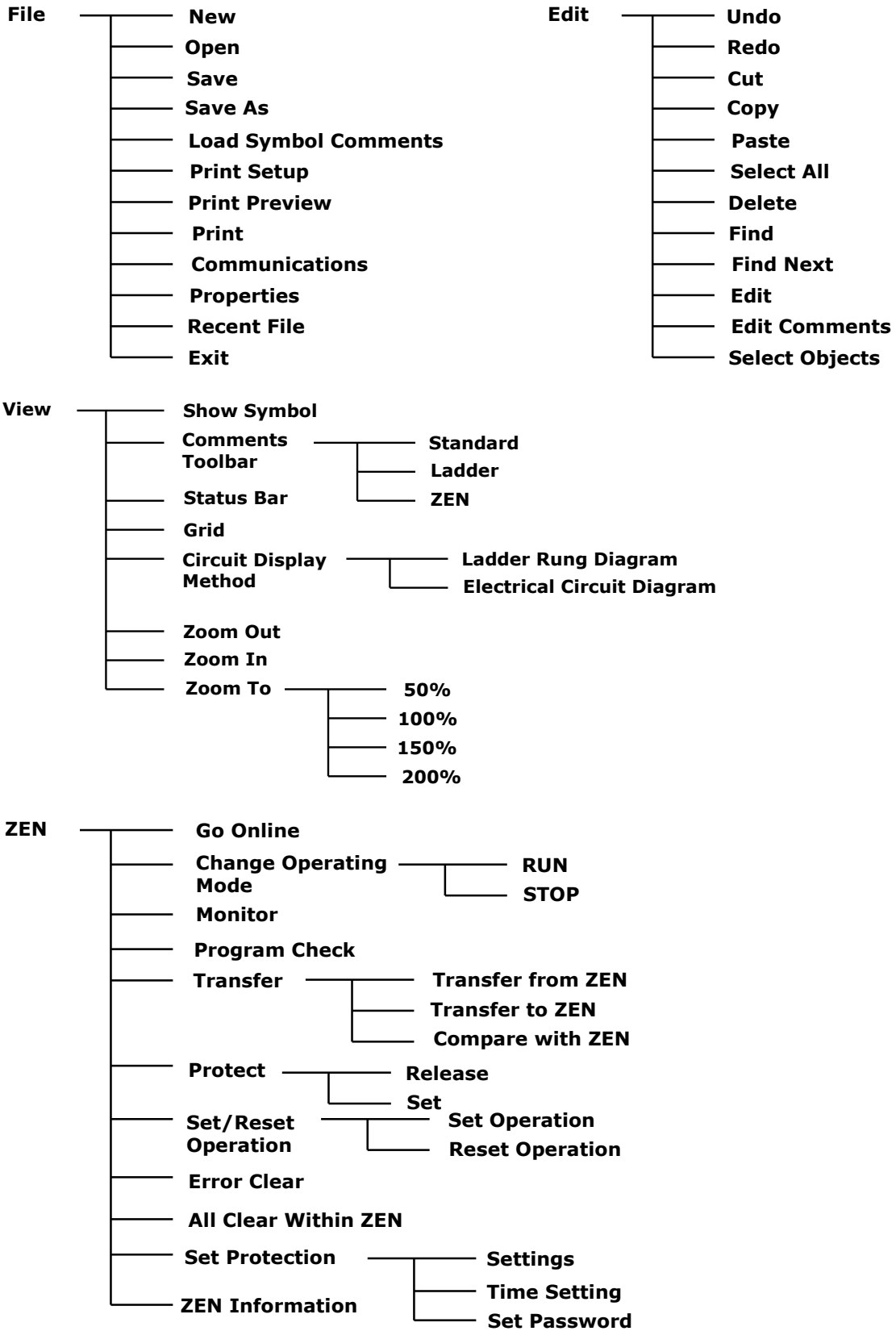
5. Pilih menu **File** → **Exit** dari menu Zen support software untuk mengakhiri aplikasi.

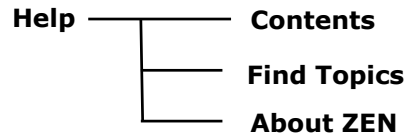
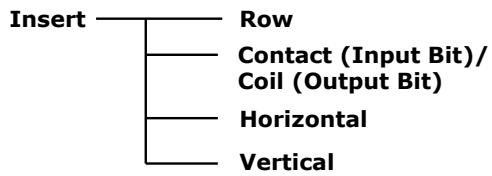
## KONFIGURASI LAYAR



**Catatan:** Bit-bit tampilan dalam memori Zen merupakan "relai", bit-bit masukan program merupakan "kontak", dari bit-bit keluaran program merupakan "koil";

# DAFTAR MENU

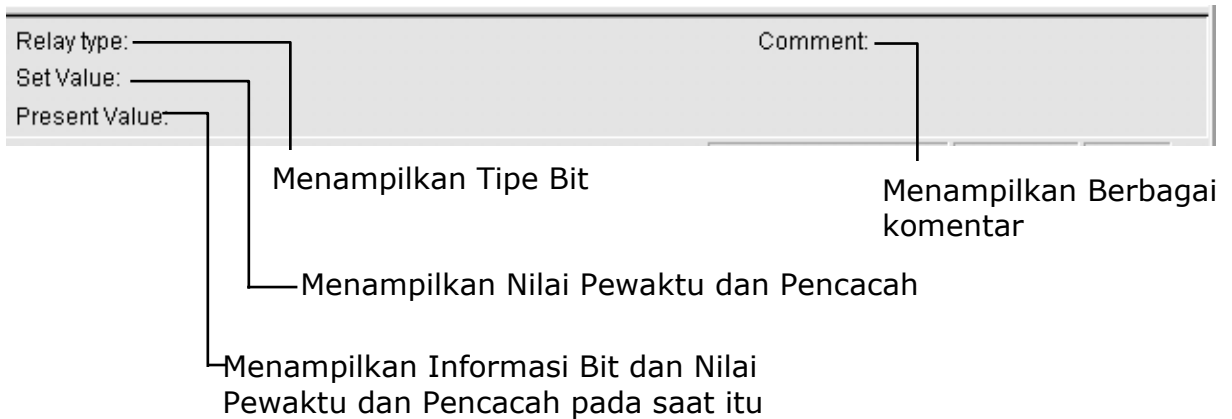




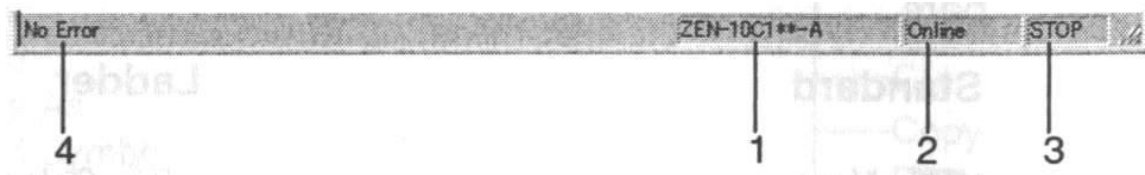
**TOOL BARS**

Standard	Ladder	ZEN
New	Select Objects	Go Online
Open	Insert Contact (Input)	Toggle Monitoring
Save	Insert Coil (Output)	Transfer to ZEN
Print	Insert Horizontal	Transfer from ZEN
Print Preview	Insert Vertical	Compare with ZEN
Cut	Zoom Out	Set Protection
Copy	Zoom In	Release Protection
Paste	Show Grid	
Delete	Show Comments	
Find	Ladder Rung Diagram	
About ZEN	Electrical Circuit Diagram	

**INFORMASI BIT**



## BAR STATUS



- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1. Model Zen yang terhubung | - menampilkan model Zen yang dipilih sejak awal                    |
| 2. Status koneksi           | - Status terhubung ( <b>Online</b> ) atau tidak ( <b>Offline</b> ) |
| 3. Status Operasi (Kerja)   | - apakah Zen dalam kondisi RUN atau STOP (tampil saat Online)      |
| 4. Komentar                 | - menampilkan penjelasan operasi dan error-error yang terjadi.     |

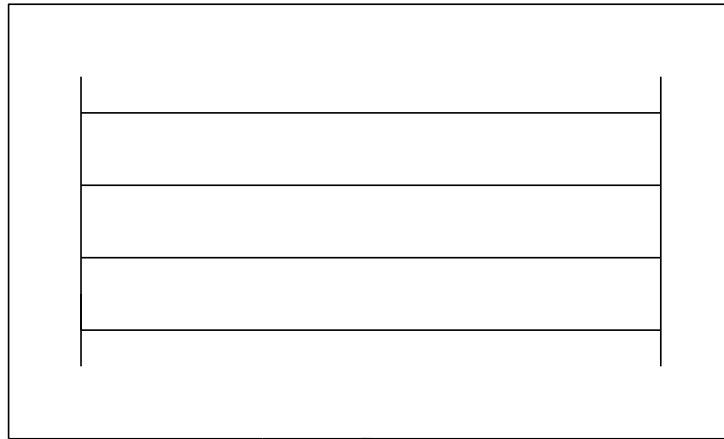
## Diagram Rangkaian dan Program Ladder

*Ladder Diagram* menggambarkan program dalam bentuk grafik. Diagram ini dikembangkan dari kontak-kontak yang terstruktur yang menggambarkan aliran arus listrik. Dalam *Ladder Diagram* terdapat dua buah garis vertikal dimana garis sebelah kiri dihubungkan dengan sumber tegangan positif catu daya dan garis sebelah kanan dihubungkan dengan sumber tegangan negatif catu daya di internal PLC. Program *Ladder Diagram* ditulis menggunakan bentuk simbol yang secara umum mirip dengan rangkaian kontrol relay (diagram listrik). Program ditampilkan pada layar dengan elemen-elemen seperti *normally open contact*, *normally closed contact*, *timer*, *counter*, *sequencer* dan lain-lain. Dibawah kondisi yang benar, listrik dapat mengalir dari rel sebelah kiri ke rel sebelah kanan, jalur rel seperti ini disebut sebagai *ladder line* (garis tangga). Peraturan secara umum di dalam menggambarkan program ladder diagram adalah :

- Daya mengalir dari rel kiri ke rel kanan
- *Output* koil tidak boleh dihubungkan secara langsung di rel sebelah kiri.
- Tidak ada kontak yang diletakkan disebelah kanan *output coil*
- Hanya diperbolehkan satu *output* koil pada *ladder line*.

Di antara dua garis ini dipasang kontak-kontak yang menggambarkan kontrol dari switch, sensor atau output. Satu baris dari diagram disebut dengan satu *rung*. Input menggunakan simbol [ ] (kontak *normally open*/NO) dan [/] (kontak *normally close*/NC). Output mempunyai simbol ( ) yang terletak paling kanan.

---



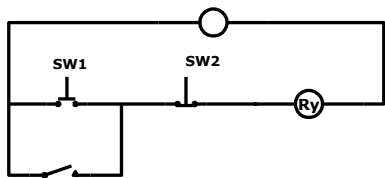
Konsep *Ladder Diagram*

Sebagai persiapan membuat program ladder, pada bagian ini diterangkan hubungan antara rangkaian relai dengan program ladder.

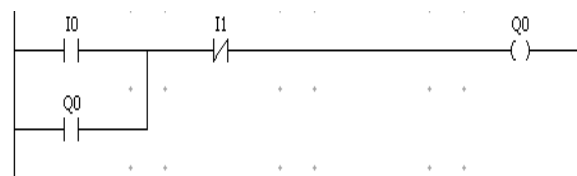
### 1. Program Ladder

Zen menggunakan program ladder yang mirip dengan diagram rangkaian relai.

#### Relay Circuit

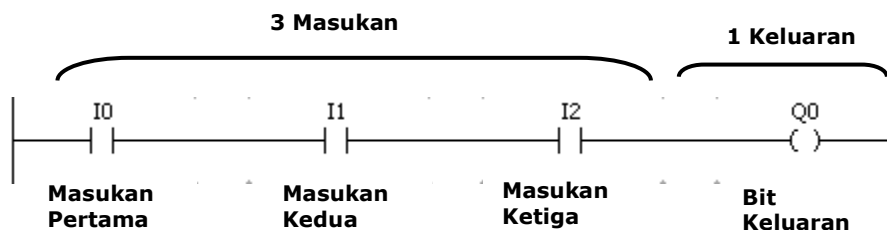


#### Ladder Program

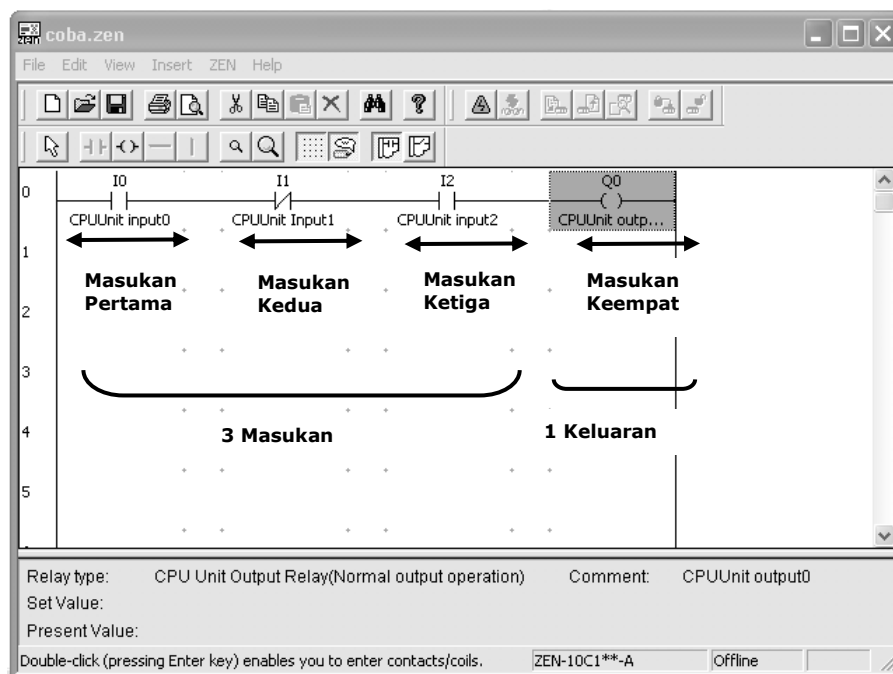


### 2. Konfigurasi Dasar Program Ladder

Zen mampu mengerjakan hingga 96 baris program, dengan setiap barisnya terdiri dari 3 masukan dan 1 keluaran. Keluaran hanya dapat ditentukan/digambarkan di bagian kanan baris saja. Masukan tidak bisa digambarkan setelah keluaran. Perhatikan gambar berikut:



Program ladder untuk masukan dan keluaran tersebut ditunjukkan pada program Zen Support Software seperti berikut:



Bit-bit I/O dalam tabel berikut dapat digunakan dalam program ladder Zen:

Simbol	Nama	Nomor bit (lihat cat. 1)	Dapat digunakan untuk kondisi masukan (lihat catatan 2)	Dapat digunakan sbg keluaran	Fungsi
I	Bit-bit masukan Unit CPU	0 – 5	Ya	Tidak	Berkaitan dengan terminal-terminal masukan unit CPU dan Ekspansi I/O
X	Bit-bit masukan unit Ekspansi I/O	0 – 6 (lihat cat.3)	Ya	Tidak	
B	Saklar-saklar tombol	0 – 3	Ya	Tidak	ON/OFF saat tombol ditekan pada unit CPU selama ZEN beroperasi
A	Bit-bit pembanding Analog	0 – 3	Ya	Tidak	Membandingkan ( $\geq$ , $\leq$ ) I4 dan I5, I4 dan suatu nilai serta I5 dan suatu nilai. Nilai tersebut: 0,0 hingga 10,5 (3 angka desimal)
P	Bit-bit pembanding pewaktu/pencacah	0 – f	Ya	Tidak	Membandingkan nilai pewaktu/pencacah saat itu dengan setingnya
@	pewaktu mingguan (lihat cat.5)	0 – 7	Ya	Tidak	Pengaturan: ON/OFF antara hari-hari dan waktu-waktu yang ditentukan
*	pewaktu kalender	0 – 7	Ya	Tidak	Pengaturan: ON/OFF antara tanggal-tanggal yang ditentukan
Q	Bit-bit keluaran unit CPU	0 – 3	Ya	Ya	Q dan Y berkaitan dengan terminal-terminal keluaran Fungsi: dapat ditentukan keluaran normal (I), set (S), reset (R) atau alternatif (A)
Y	Bit-bit keluaran ekspansi I/O	0 – b (lihat cat.3)	Ya	Ya	
M	Bit-bit kerja	0 – f	Ya	Ya	
H	Bit-bit Tahan (holding, lihat cat.6)	0 – f	Ya	Ya	
T	Pewaktu	0 – 7	Ya	Ya	

#	Pewaktu tahan (holding timers, lihat cat.6)	0 – 3	Ya	Ya	Fungsi: dapat menentukan tundaan ON (x), OFF (*), pulsa oneshot (o) atau pulsa berkedip (F) Pengaturan: 00 det 010 mdetik – 99 det 990 mdetik 00 menit 01 detik – 99 menit 59 detik 00 jam 01 menit – 00 jam 59 menit
---	---	-------	----	----	---

C	Pencacah	0 – 7	Ya	Ya	Fungsi: pencacah naik atau turun
D	Bit-bit penampil	0 – 7	Tidak	Ya	Fungsi:menampilk an string, tanggal, jam, nilai pewaktu, nilai pencacah atau nilai konversi analog pada tampilan LCD unit CPU.
D	Bit-bit penampil	0 – 7	Tidak	Ya	Fungsi: menampilkan string, tanggal, jam, nilai pewaktu, nilai pencacah atau nilai konversi analog pada tampilan

Catatan:

1. Nomor-nomor bit disajikan dalam format heksadesimal (0, 1, 2, ... , 9, a, b, ...f).
2. Bit-bit yang digunakan sebagai kondisi masukan dapat digunakan sebagai kondisi *normally open* atau *normally closed*.
3. Jumlah bit yang dapat digunakan tergantung pada konfigurasi koneksi Unit Ekspansi I/O.
4. Bit-bit pembanding analog dapat digunakan pada unit CPU dengan catu daya DC (ZEN-10C1DR-D dan ZEN-10C2DR-D).
5. Pewaktu mingguan (*weekly*) dan kalender dapat digunakan pada unit CPU yang memiliki fungsi kalender dan jam (ZEN-10C1AR dan ZEN-10C1DR-D).
6. Jika catu daya dimatikan, pewaktu tahan (holding timer) akan menyimpan status ON/OFF dan nilai sebelum catu daya mati.

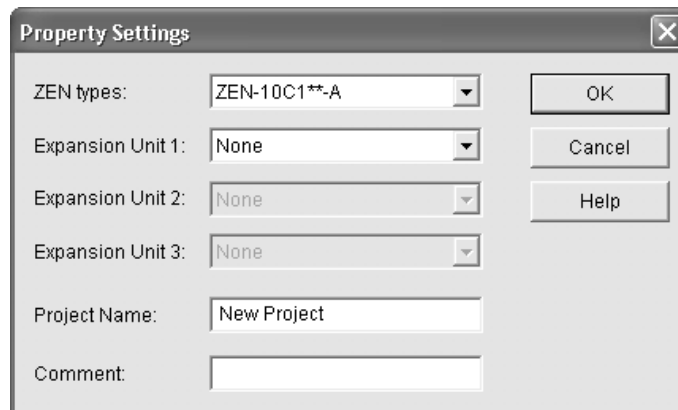
### 3. Menulis/Menggambar Program Ladder

- Aktifkan Zen Support Software, kemudian pilih **Create a New Program** dan klik **OK**;

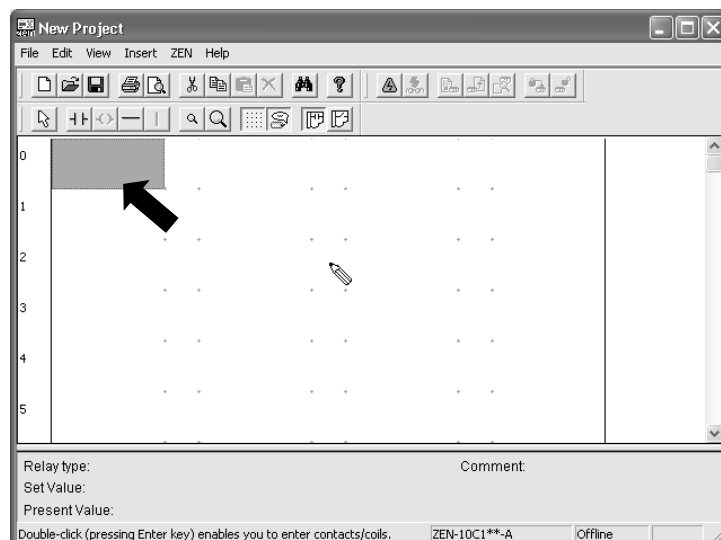


Jika Zen support software sudah aktif sebelumnya, klik tombol **New** pada Toolbar atau pilih menu **File** → **New**.

- Layar **Property Setting** akan ditampilkan. Tentukan model Zen, konfigurasinya (yaitu unit-unit Ekspansi I/O yang dipakai), nama proyek dan komentar, kemudian klik OK.



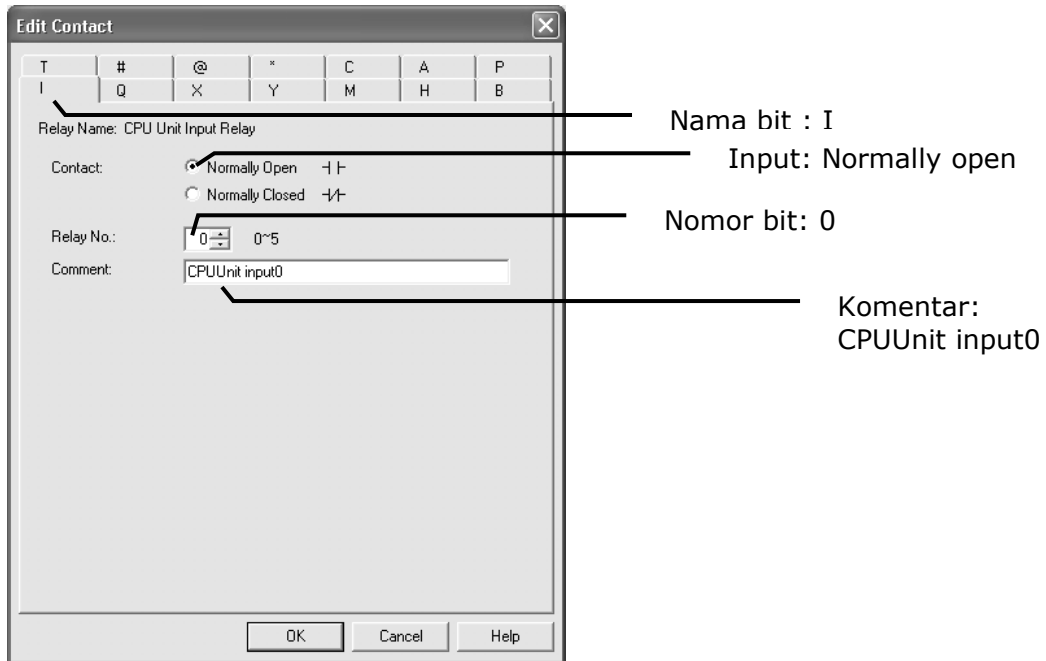
- Sebuah layar dalam format tampilan-ladder ditampilkan, klik ganda pada posisi untuk kondisi masukan pertama.



#### **Catatan:**

posisi untuk bit-bit masukan dan keluaran dapat diset dengan menggeser geser atau menggunakan mouse untuk menempatkan pada suatu posisi kemudian 1) tekan ENTER, 2) klik ganda mouse, 3) mengklik tombol **Insert Input** atau **Insert Output** pada Toolbar, 4) Pilih

Insert → Contact/Coil pada Menu Bar, 5) pilih Edit → Edit pada Menu bar atau 6) klik

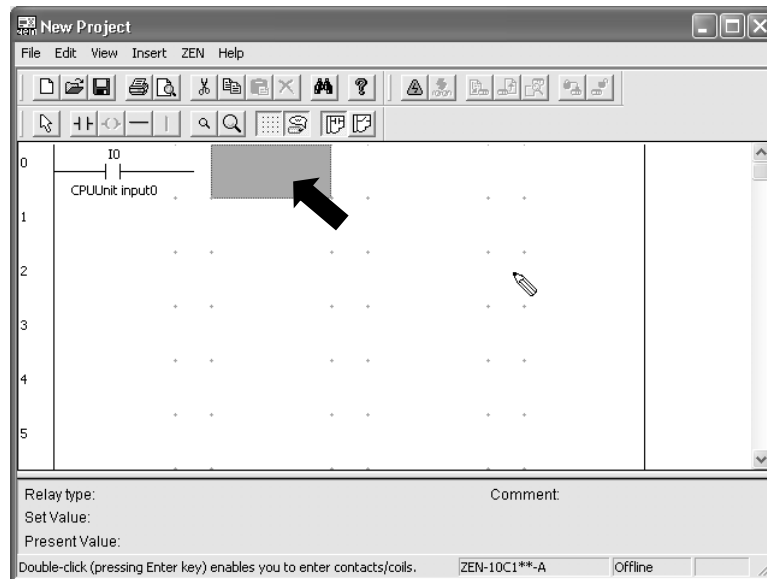


kanan mouse kemudian pilih **Edit**.

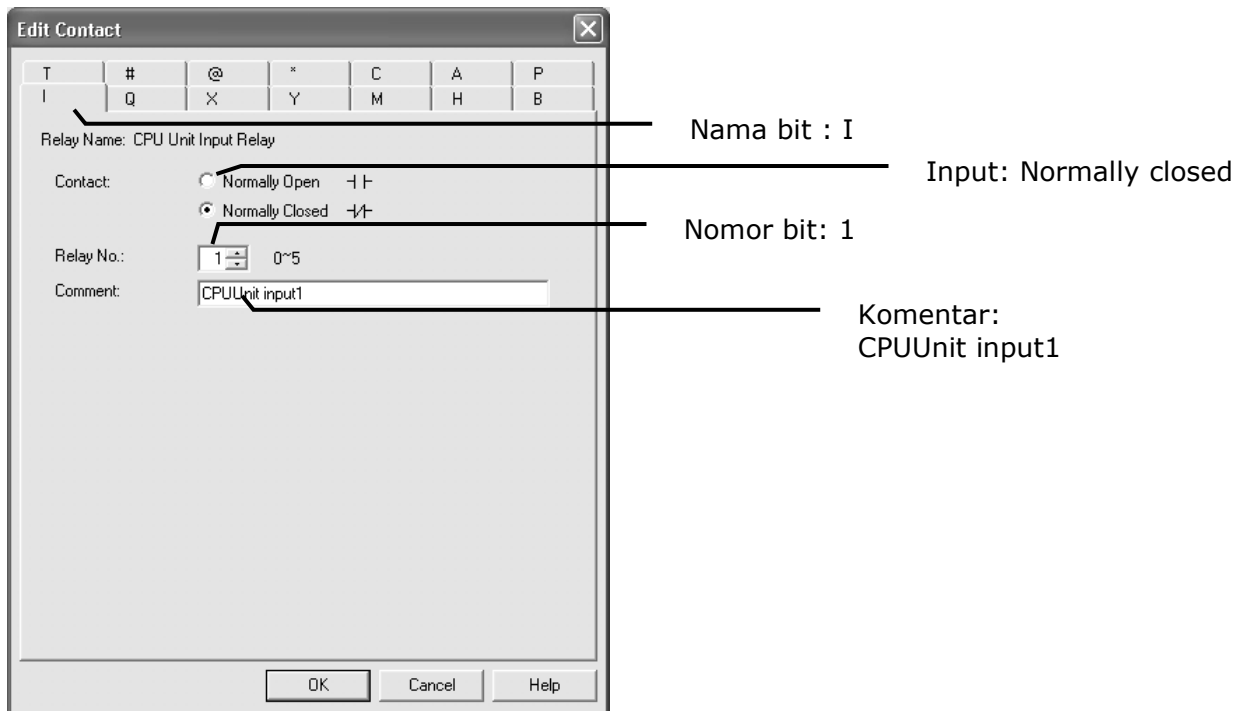
- Kotak dialog **Edit Input** kemudian akan ditampilkan. Tentukan tipe bit, tipe masukan dan nomor bit (relay no.) serta masukan/tuliskan komentar jika diperlukan.

**Catatan:** Pengaturan parameter juga harus ditentukan untuk pewaktu dan pencacah

- Klik ganda pada posisi masukan berikutnya.

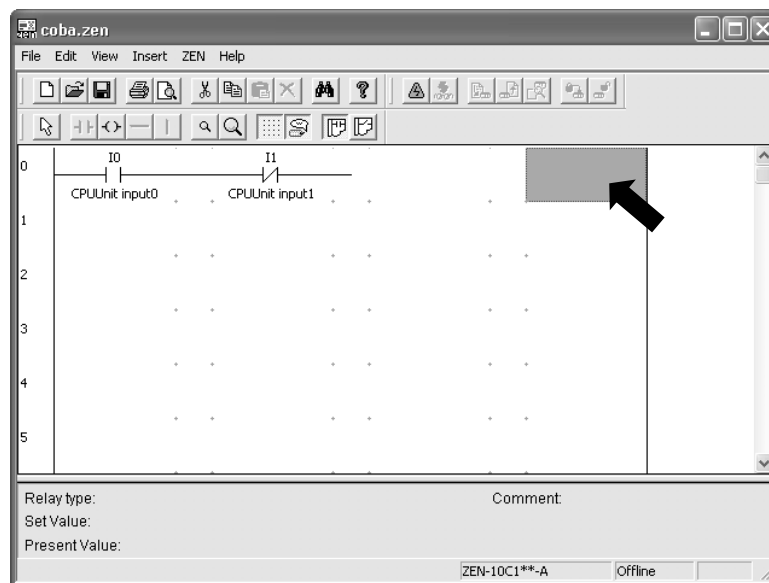


- Kotak dialog **Edit Input** akan ditampilkan lagi. Tentukan tipe bit, tipe masukan, nomor

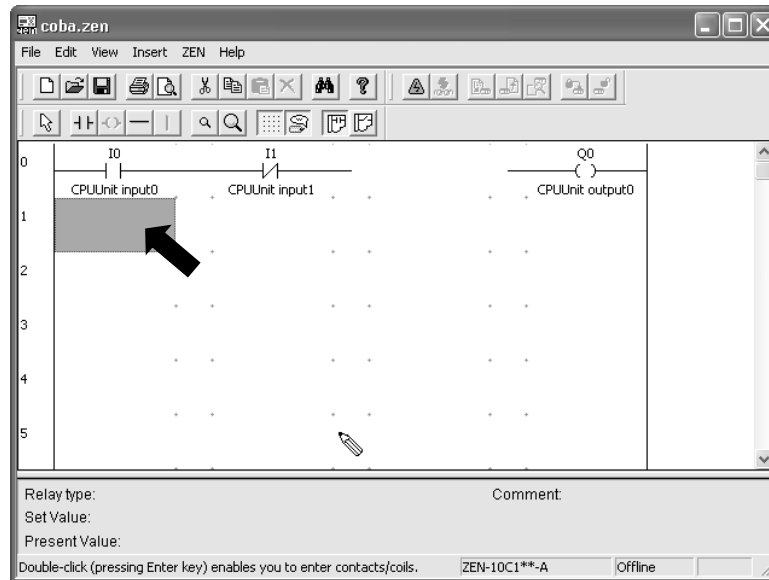


bit dan komentar jika diperlukan, sebagaimana yang telah dilakukan pada langkah 4.

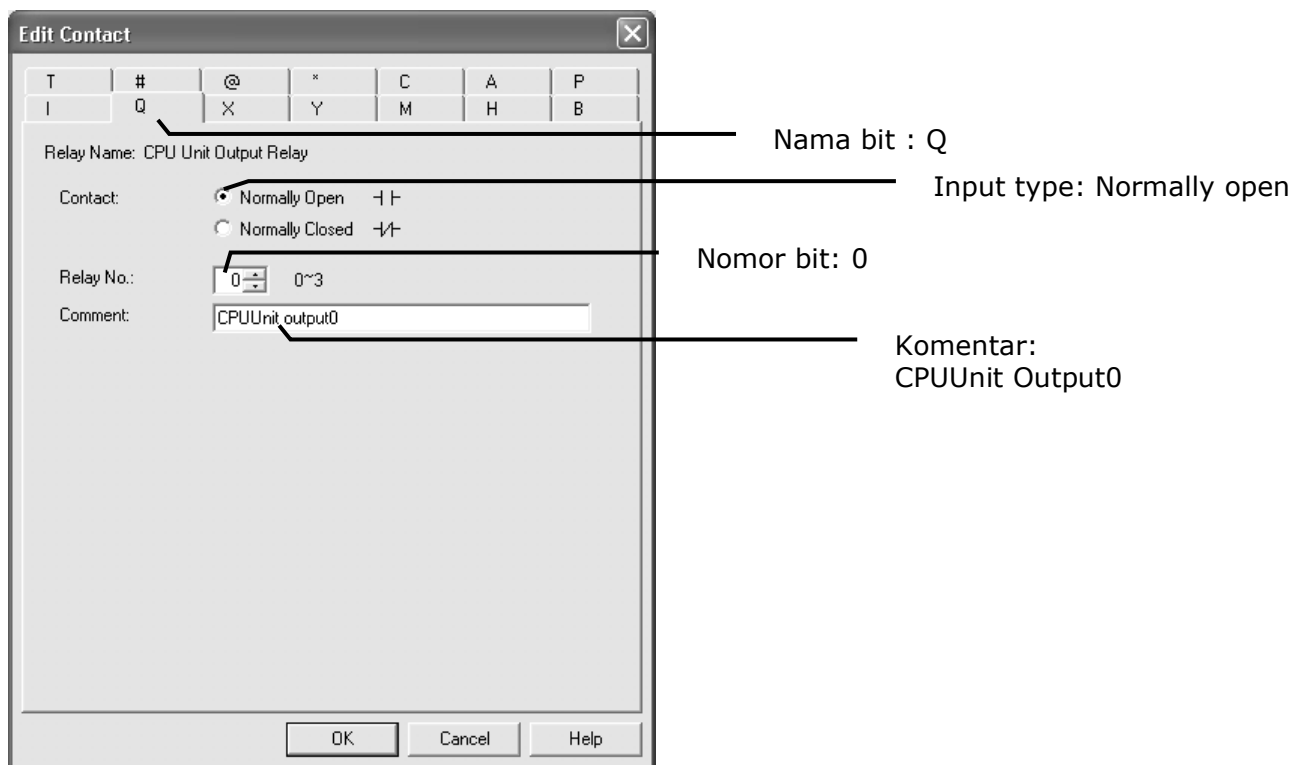
- Pindah ke posisi bit keluaran dan klik ganda.



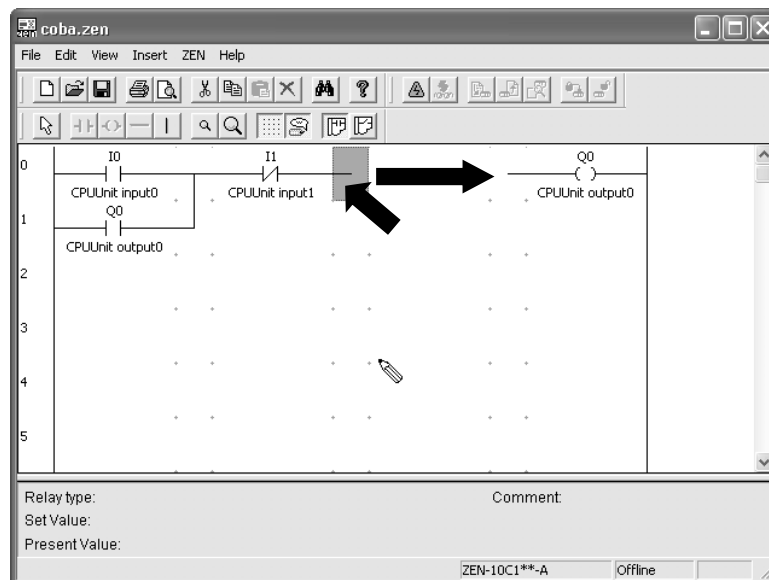
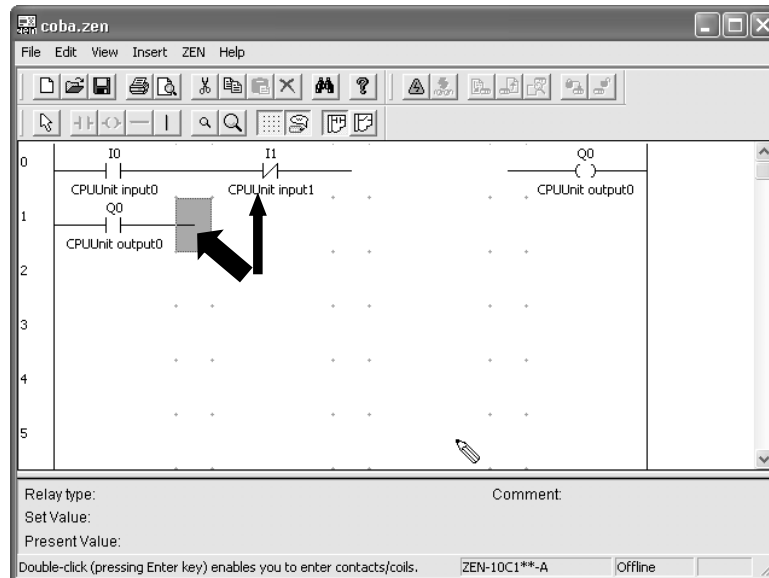
- Kotak dialog **Edit Output** akan ditampilkan. Tentukan tipe bit, tipe masukan, nomor bit dan komentar jika diperlukan, sebagaimana yang telah dilakukan pada langkah 4.
- Pindah ke posisi masukan pada baris berikutnya dan klik ganda.



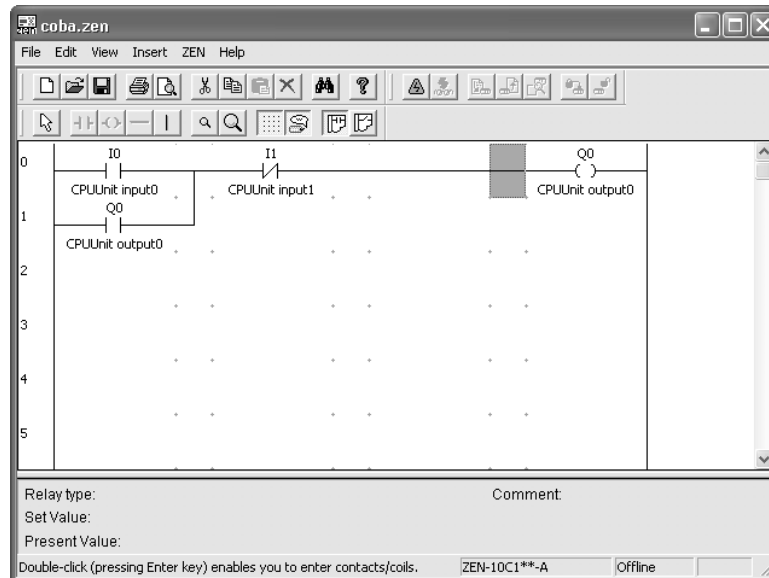
- Kotak dialog **Edit Input** akan ditampilkan lagi. Tentukan tipe bit, tipe masukan, nomor bit dan komentar jika diperlukan, sebagaimana yang telah dilakukan pada langkah 4.



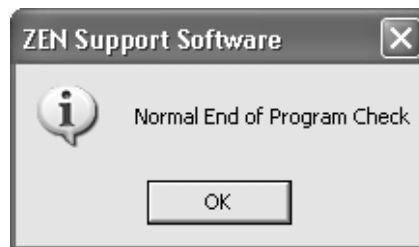
- Klik dan geser (*drag*) mouse secara vertikal untuk membuat garis koneksi vertikal.



Dan klik-geser mouse ke kanan, hingga bit keluaran untuk membuat koneksi horisontal  
 Kedua cara ini bisa dilakukan dengan tombol **Insert Vertical** dan untuk Insert Horizontal atau dengan menu **Insert → Vertical** atau **Insert → Horizontal**.  
 Diagram ladder sekarang sudah lengkap/selesai.



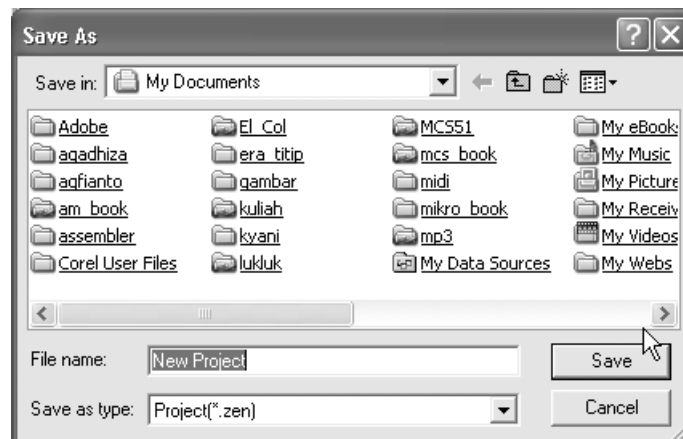
- Kemudian pilih menu **ZEN → Program Check** untuk memeriksa program. Gambar beriku akan ditampilkan jika tidak dijumpai adanya kesalahan.



#### 4. Menyimpan Program Ladder

##### a. Menyimpan Ke berkas

- Pilih menu **File → Save As**
- Kotak dialog **Save As** akan ditampilkan. Tuliskan tujuan (folder) penyimpanan dan/atau mana berkas kemudian ENTER (atau klik **Save**).

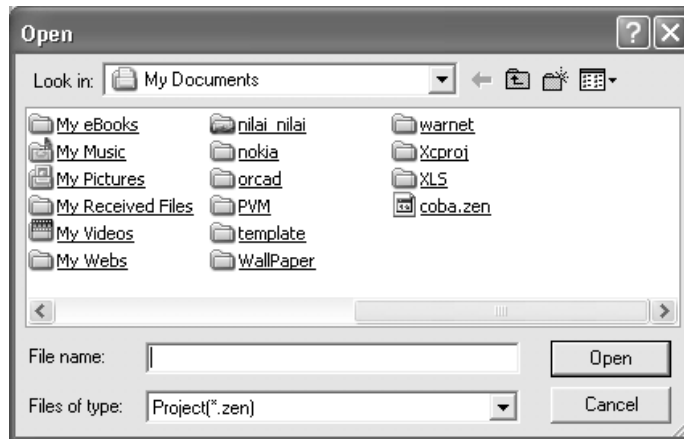


Catatan:

1. Saat menyimpan program ladder yang pernah tersimpan sebelumnya, bisa anda gunakan tombol Save atau pilih menu **File** → **Save As** untuk menumpuk berkas yang pernah tersimpan.
2. Pengaturan sistem dan password juga ikut tersimpan.

b. Membuka Berkas

- Klik tombol **Open** atau pilih menu **File** → **Open** dari Menu Bar untuk membuka berkas yang pernah disimpan.
- Kotak dialog **Open File** akan ditampilkan. Tentukan lokasi dan nama berkas kemudian klik tombol **Open** atau tekan Enter.



5. Mengedit Program Ladder

a. Mencari Masukan dan Keluaran

- Klik tombol **Find** pada **ToolBar** atau pilih menu **Edit** → **Find**

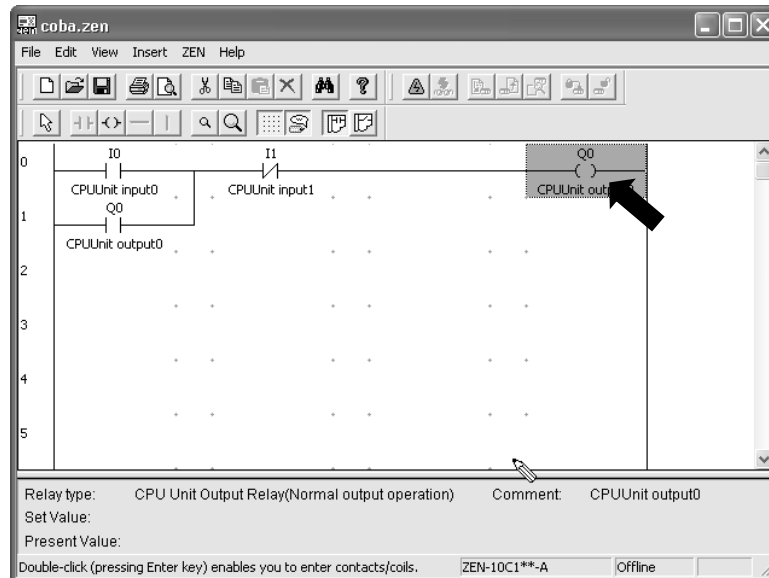
**Mencari berdasar nomor baris**

**Mencari berdasar tipe atau nomor bit**

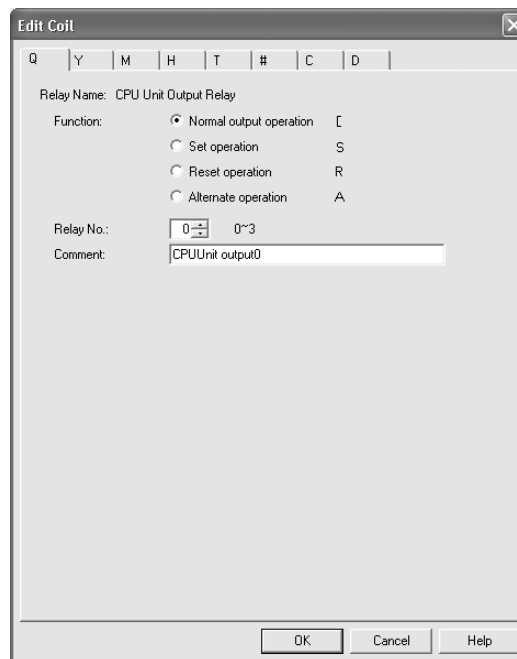


b. Mengubah masukan, keluaran dan pengaturan

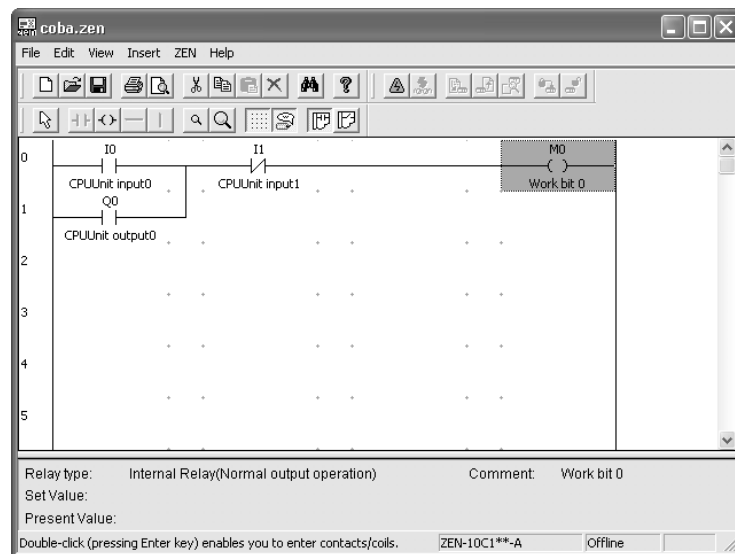
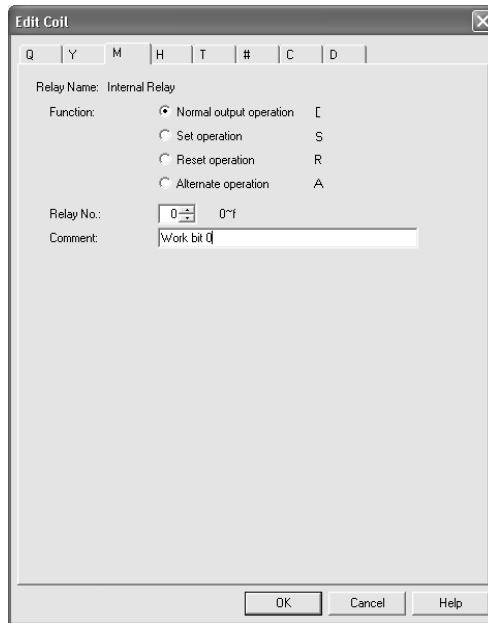
- Untuk contoh ini, klik ganda pada keluaran Q0.



- kotak dialog **Edit Output** akan ditampilkan.

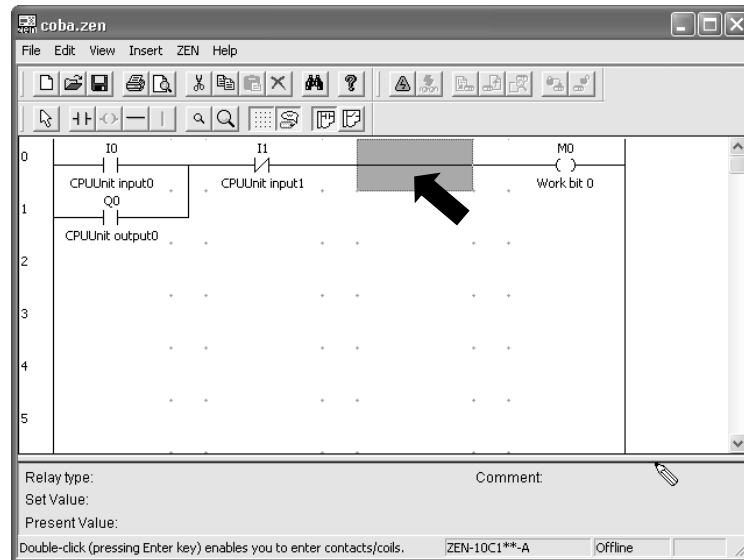


- Ubah tipe bit pada kotak dialog tersebut dari Q menjadi M (bit penyimpan, **holding bit**), tentukan fungsi dan nomor bit serta ketik/isikan komentar jika diperlukan.

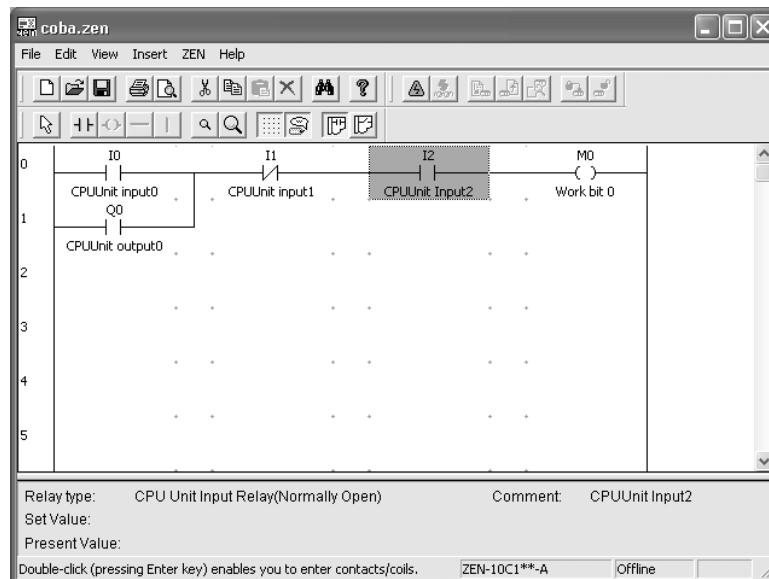


c. Menyisipkan Masukan

- Klik ganda pada jalur koneksi program ladder seperti gambar berikut:



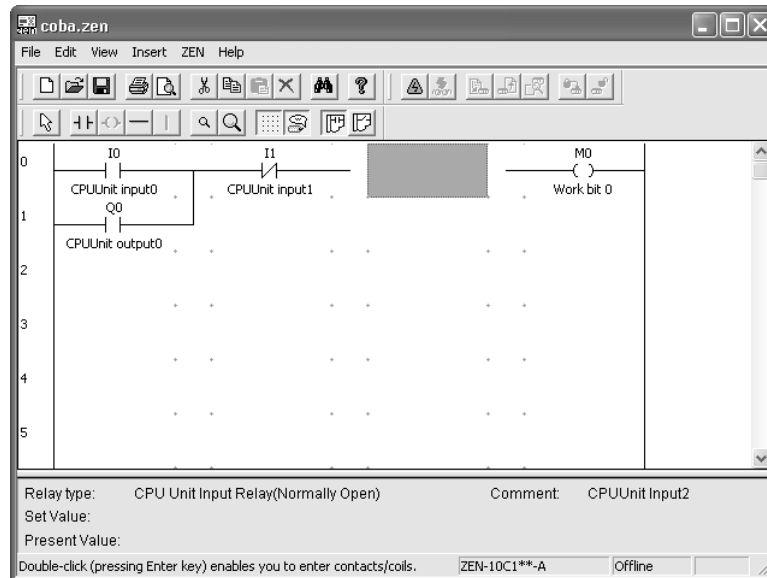
- Gunakan atau lengkapi kotak dialog untuk menyisipkan sebuah masukan pada jalur tersebut.



#### d. Menghapus masukan dan keluaran.

Gunakan mouse atau kursor untuk memilih bit masukan atau keluaran yang akan dihapus dan klik tombol **Delete** pada toolbar. Alternatif lain, pilih menu **Edit** → **Delete** atau tombol **Del** pada keyboard.

- Geser kursor pada masukan "CPUUnit Input 2"
- Gunakan tombol Del pada keyboard, hasilnya:



**Catatan:**

Semua masukan dan keluaran di dalam area akan ikut terhapus dengan cara seperti ini (lihat pasal VI.6).

e. Mengedit jalur-jalur koneksi.

Gunakan salah satu cara berikut ini untuk menghapus jalur-jalur koneksi:

- Klik-geser (drag) mouse sepanjang garis yang ingin dihapus; atau
- Gunakan mouse atau keyboard untuk memilih jalur yang akan dihapus, kemudian:
  - klik tombol **delete**; atau
  - Pilih menu **Edit → Delete**; atau
  - Tekan tombol **Del** pada keyboard.

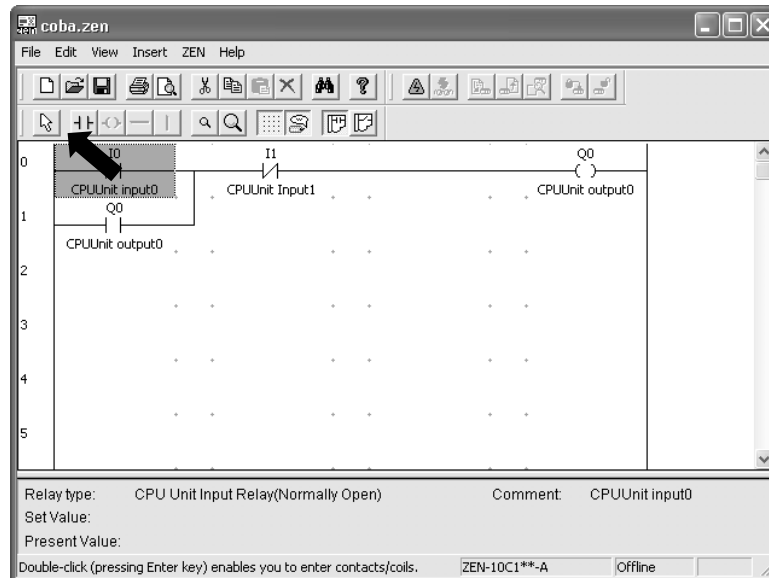
Gunakan salah satu cara berikut ini untuk membuat jalur-jalur koneksi:

- a. Klik-geser (*drag*) mouse dari posisi yang diinginkan untuk membuat sebuah jalur baru; atau
- b. Gunakan mouse atau keyboard untuk menempatkan jalur baru yang dikehendaki, kemudian:
  - Klik tombol **Insert Horizontal** atau **Insert Vertical**; atau
  - Pilih menu **Insert → Horizontal** atau **Insert → Vertical**; atau
  - Tekan tombol ‘-‘ atau ‘|’ pada keyboard

f. Memotong, menyalin dan Mem-paste

Masukan dan keluaran dalam suatu area dapat dengan mudah disalin dan dipindah jika fungsi-fungsi potong (**Cut**), salin (**Copy**) dan **Paste** digunakan.

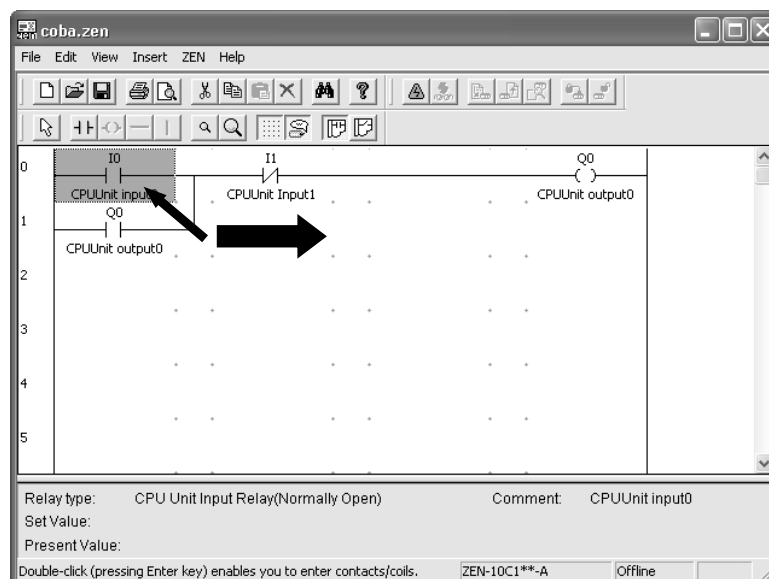
- Klik tombol **Select Object** pada toolbar atau pilih menu **Edit → Select Object**.

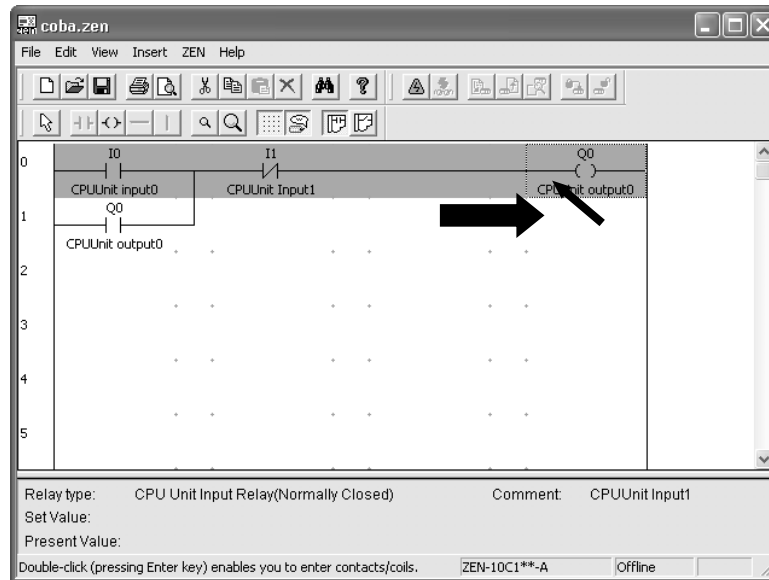


Catatan:

Pengeditan program secara normal, seperti memasukkan atau menyisipkan masukan dan keluaran, tidak dapat dilakukan setelah tombol select objects, ditekan. Untuk kembali ke mode edit program yang normal, klik tombol select Objects lagi atau tombol ESC.

- Klik-geser mouse dari awal daerah ke akhir daerah yang dipilih, perhatikan contoh gambar berikut:

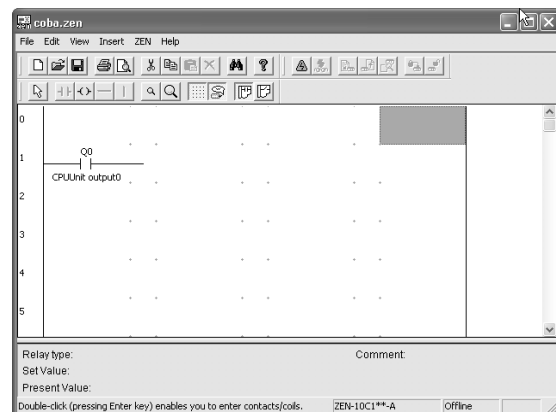
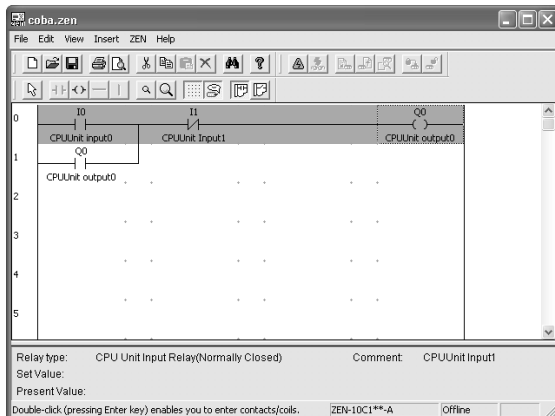




- Untuk menyalin, klik tombol **copy** pada toolbar atau pilih menu **Edit** → **Copy**. Untuk memindahkan, klik tombol **Cut** pada toolbar atau pilih menu **Edit** → **Cut**.

Saat menyalin

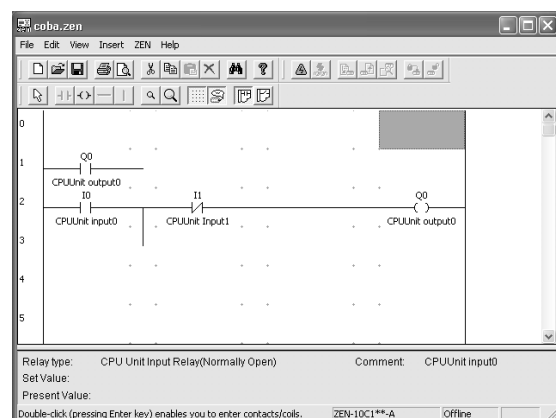
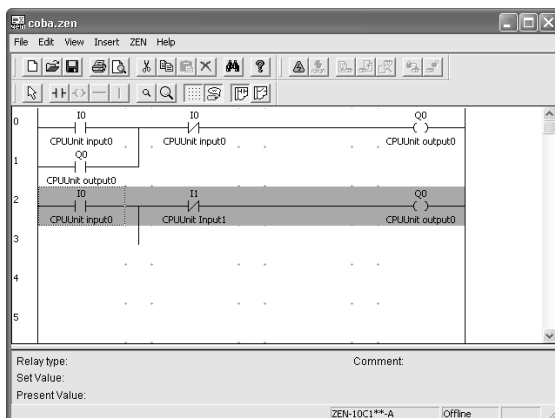
Saat memindah



- Pindahkan mouse pada posisi letak penyalinan atau pemindahan dan klik tombol **Paste** atau pilih menu **Edit** → **Paste**.

Setelah disalin

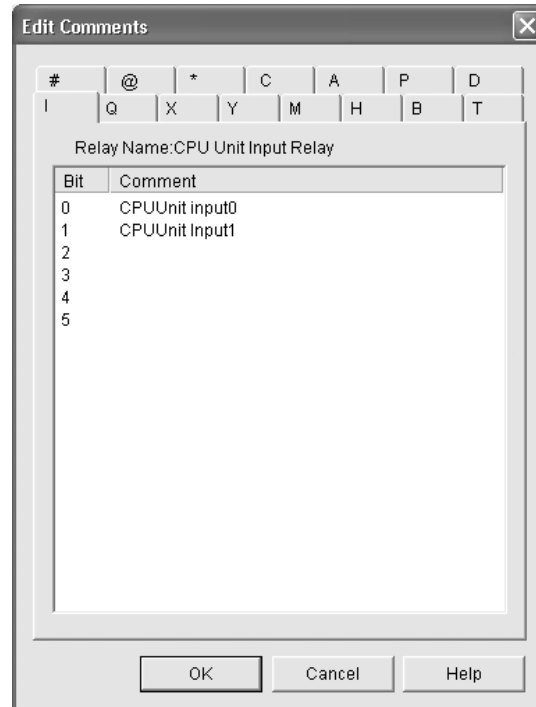
Setelah dipindah



## 6. Mengedit Komentar

Fungsi edit komentar digunakan untuk menampilkan atau mengedit semua komentar I/O berdasar tipe bit.

- Pilih menu **Edit → Edit Comments**
- Edit komentarnya di layar **Edit Comment**



Catatan:

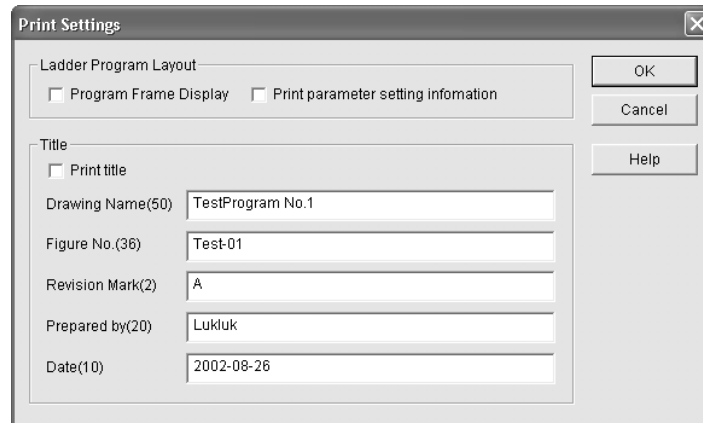
1. Program akan lebih mudah dipahami dan disusun jika nama-nama piranti I/O yang sesungguhnya atau nama-nama yang berhubungan dengan suatu fungsi dituliskan dalam komentar I/O.
2. Klik tombol **Show Comments** atau pilih menu **View → Show Symbol Comments** untuk menampilkan atau menyembunyikan komentar-komentar I/O pada layar program ladder.

## 7. Mencetak Program Ladder

### a. Pengaturan Pencetakan

Pada bagian ini akan diterangkan bagaimana mengatur **layout** dan **heading** yang harus dibuat sebelum mencetak program ladder.

- Pilih menu **File → Print\_setup**.
  - Kotak dialog **Print\_Setting** akan ditampilkan. Lakukan pengaturan pada masing-masing item.
-

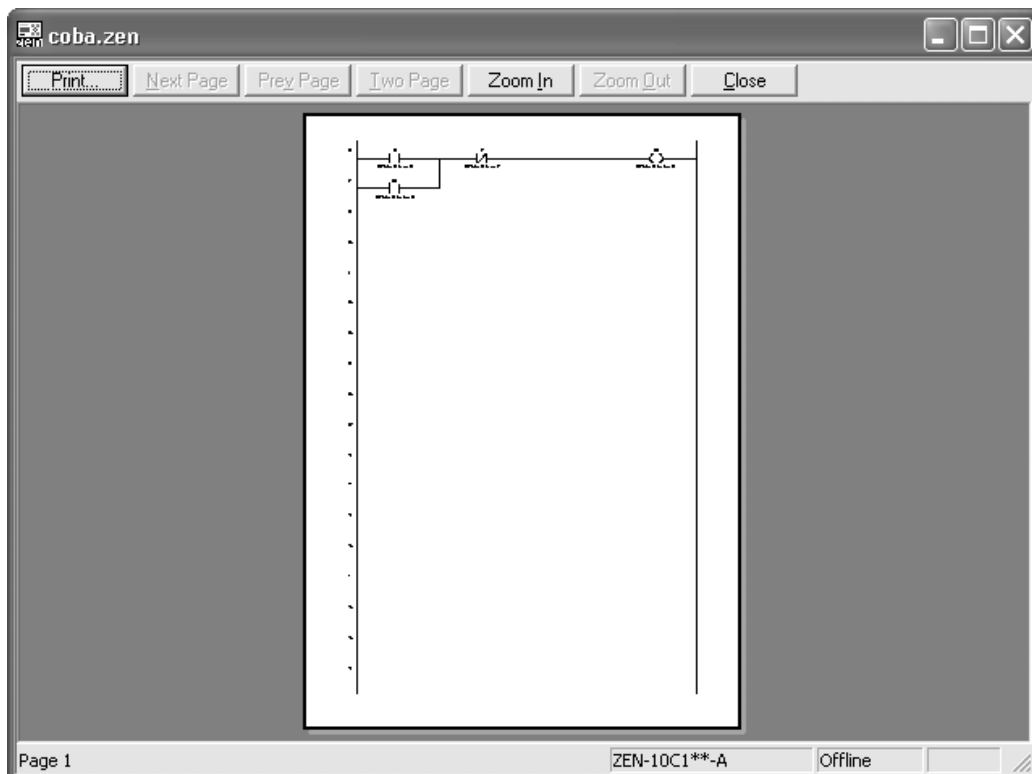


Pengaturan	Penjelasan
- Program frame display	di-√ boks ini jika ingin mencetak frame
- Parameter Setting information	di-√ boks ini jika ingin mencetak pewaktu, pencacah dan parameter lain.
- Print title	di-√ boks ini untuk mencetak judul
- Drawing name	nama gambar
- Figure no	nomor gambar
- Revision mark	tanda revisi
- Prepared by	Nama yang membuat program
- Date	Tanggal pembuatan program

- Klik tombol OK untuk menyimpan pengaturan sebagai pengaturan pencetakan Zen Support Software. Atau klik cancel untuk membatalkan.

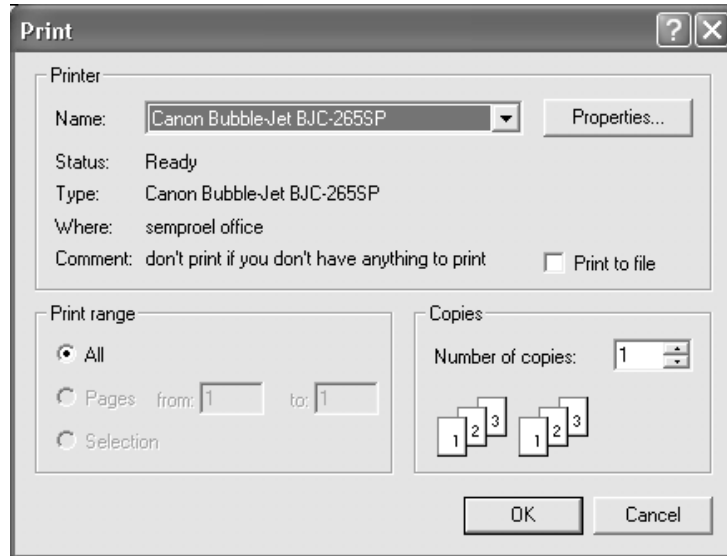
b. Print Preview

Klik tombol **Print Perview** atau pilih menu **File → Print Perview** untuk memeriksa Layout pencetakan.



c. Mencetak

1. Klik tombol **Print** atau pilih menu **File → Print**
2. Kotak dialog **Print** akan ditampilkan, lakukan pengaturan jika diperlukan dan klik **OK**.



**Catatan : Tidak membuat laporan, buatlah folder dengan nama file PLC dan simpan proyek anda**

---



## PERCOBAAN 2

### Operasi Logika (menggunakan ZEN Support Software)

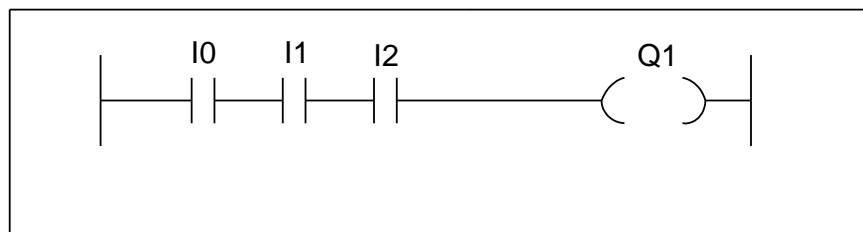
#### A. Tujuan Percobaan

Mahasiswa dapat membuat program operasi logika menggunakan ZEN Support Software

**B. Alat dan Bahan Percobaan :** PC terinstal ZEN support software

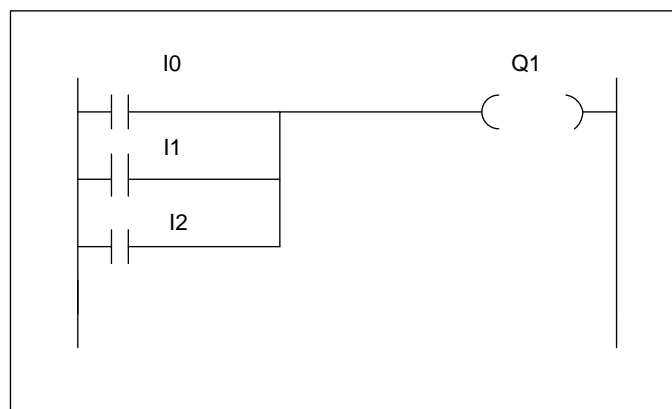
#### C. Langkah Percobaan

##### 1. Operasi logika AND



- Buatlah program *ladder diagram* seperti gambar di atas (perhatikan teori percobaan 1).
- 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!

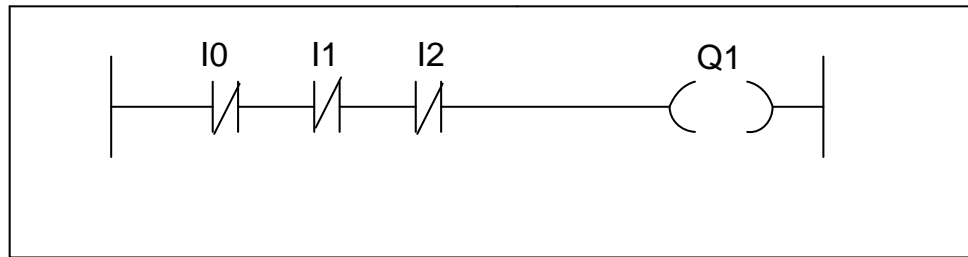
##### 2. Operasi logika OR



Ulangi langkah kerja seperti percobaan sebelumnya.

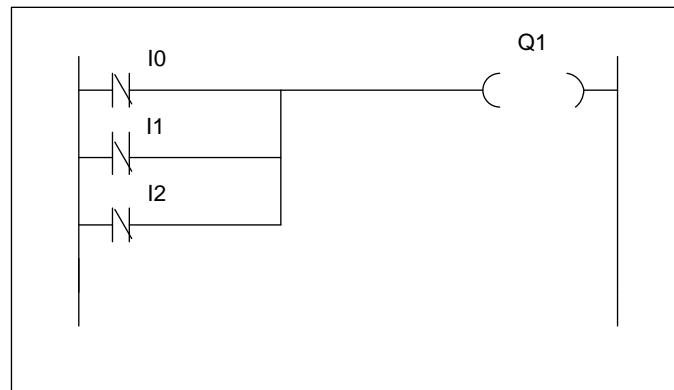
---

3. Operasi Logika NAND



Ulangi langkah kerja seperti percobaan sebelumnya.

4. Operasi Logika NOR



Ulangi langkah kerja seperti percobaan sebelumnya.

**DATA PERCOBAAN 2**

**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

\_\_\_\_\_



## **PERCOBAAN 3**

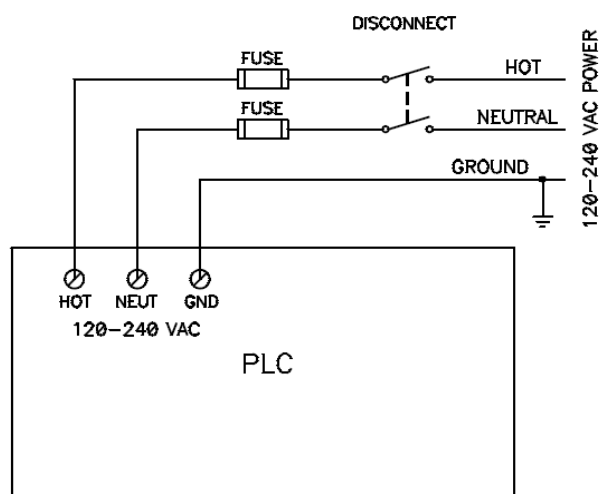
### **INSTALASI PLC**

#### **A. Tujuan Praktikum**

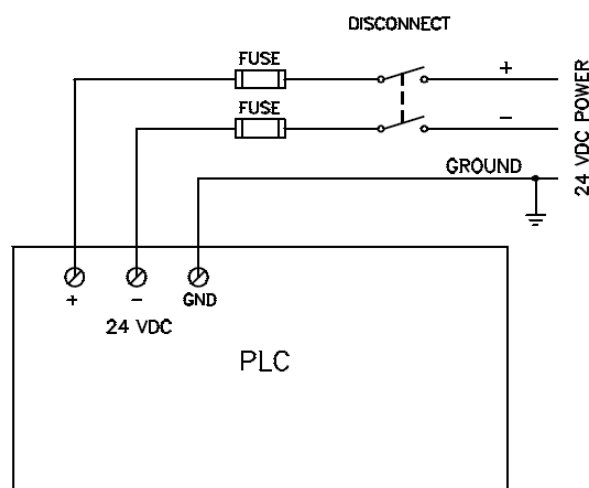
- Mahasiswa dapat menghubungkan power supply PLC.
- Mahasiswa dapat menghubungkan komponen-komponen eksternal ke input PLC.
- Mahasiswa dapat menghubungkan komponen-komponen eksternal ke output PLC.

#### **B. Teori Singkat**

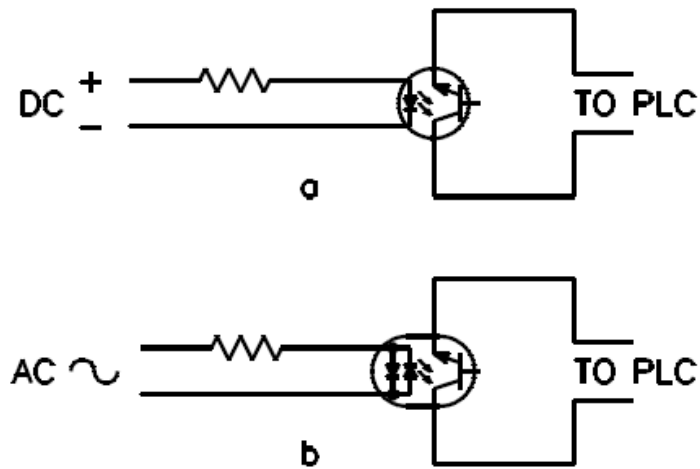
Umumnya PLC dioperasikan pada tegangan DC, tetapi beberapa PLC dioperasikan dengan tegangan AC.



Gambar 1.1 AC power wiring

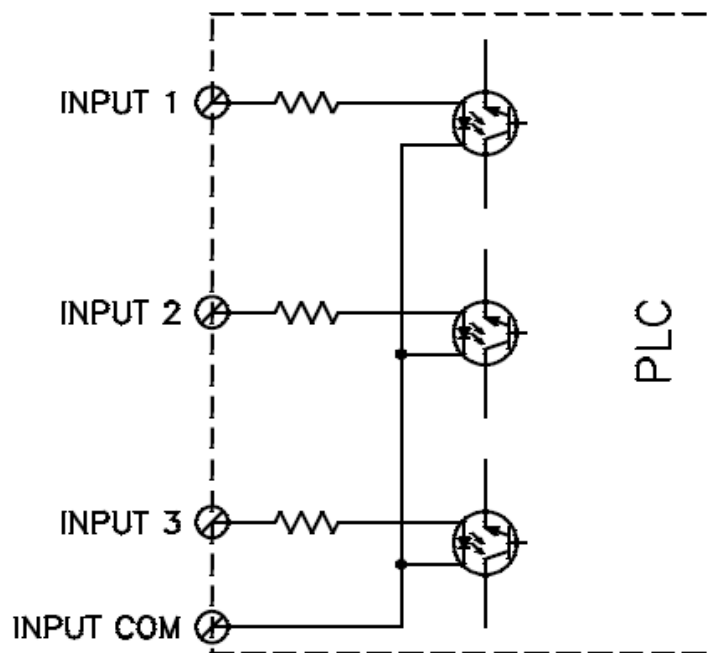


Gambar 1.2 DC power wiring  
 Input PLC menerapkan opto-isolator berupa LED dan photo transistor, hal ini bertujuan untuk mengisolasi (tidak terhubung langsung) dengan peralatan eksternal.

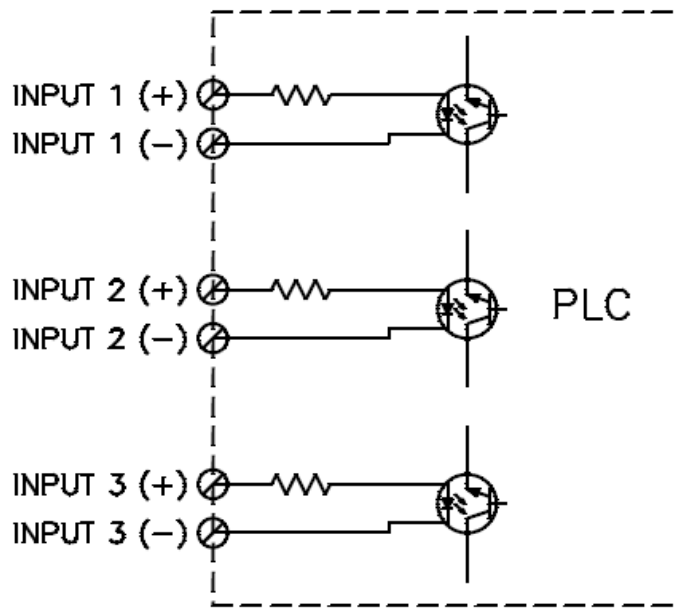


Gambar 1.3 Typical Input Circuit

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

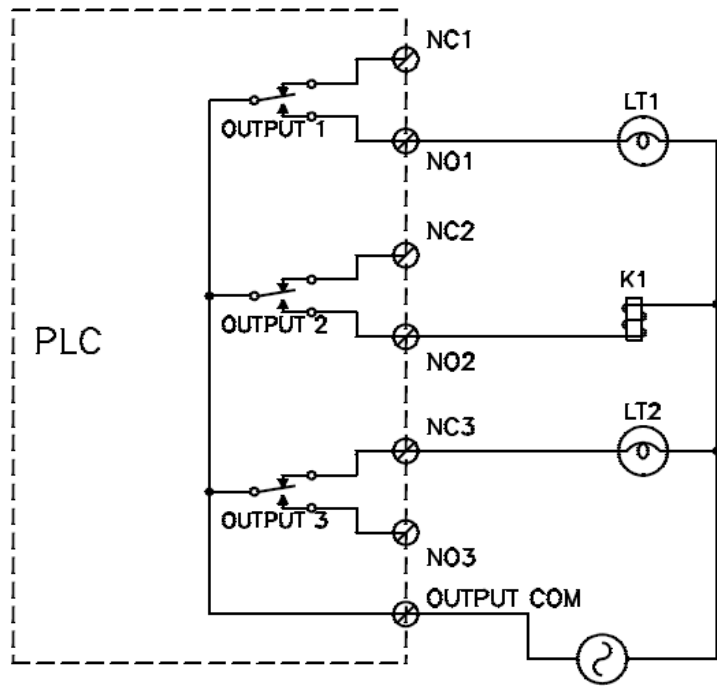


Gambar 1.4 PLC dengan Common Inputs

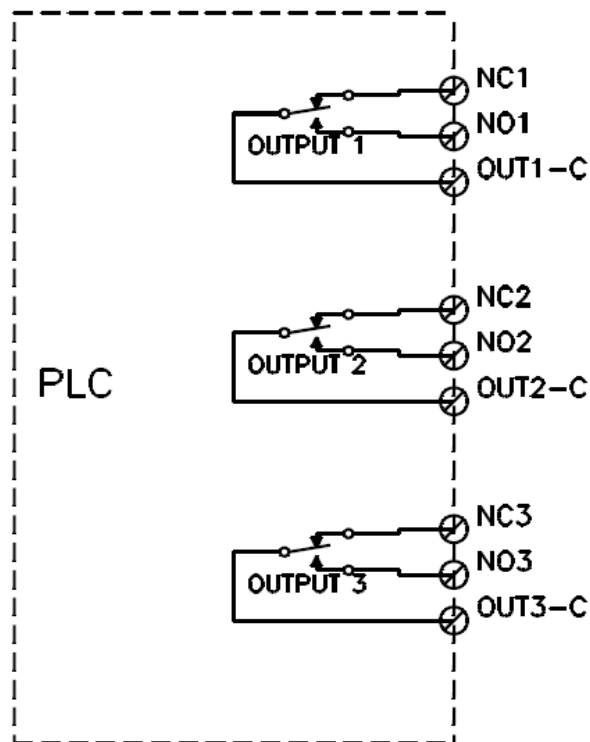


Gambar 1.5 PLC Isolated Inputs

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 power supply

- 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 PLC (belum dihubungkan ke catu daya).
- Hidupkan catu daya atur tegangan sampai 24 V, jangan melebihi nilai ini.
- Periksa kembali dan laporkan kepada asisten atau dosen apakah pengkabelan benar.
- Hubungkan kabel penghubung ke catu daya, amati keadaan PLC.

#### 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).
  - Periksa kembali dan laporkan kepada asisten atau dosen apakah pengkabelan benar.
  - Hidupkan catu daya, minta kepada asisten untuk membuat program sederhana, pilih operasi PLC pada mode *run* kemudian monitor.
  - Amati keadaan display PLC apakah keempat *push button* telah berfungsi.
3. Menghubungkan komponen-komponen eksternal pada output PLC.
- Berdasarkan identifikasi percobaan sebelumnya lengkapi gambar untuk menghubungkan empat buah lampu 220 V pada output PLC konsultasikan gambar tersebut kepada asisten atau dosen.
  - Pasanglah kabel penghubung pada terminal output dan lampu 220 V PLC (catu daya belum dihidupkan).
  - Periksa kembali dan laporkan kepada asisten atau dosen apakah pengkabelan benar.
  - Hidupkan catu daya, pilih operasi PLC pada mode *run* kemudian monitor, amati keadaan display PLC dan keempat lampu telah berfungsi.
-

***DATA PERCOBAAN 3***

**Instalasi PLC**

**Nama** : \_\_\_\_\_

**NPM** : \_\_\_\_\_

**Kelas** : \_\_\_\_\_

**Kelompok** : \_\_\_\_\_

**Hari/Tanggal** : \_\_\_\_\_

**Paraf** : \_\_\_\_\_

Gambar Pelaksanaan Instalasi PLC

Mengetahui.

Dosen/Asisten

\_\_\_\_\_



## **PERCOBAAN 4**

### **Penggunaan Output /Input**

#### **A. Tujuan Percobaan**

Mahasiswa dapat membuat program macam-macam input dan output menggunakan ZEN Support Software.

#### **B. Teori Dasar**

ZEN Programmable Relay merupakan produk PLC buatan Omron, merupakan kontroler kecil yang menyediakan 10 saluran I/O (6 masukan dan 4 keluaran) yang dapat diprogram yang juga dapat diekspansi jumlahnya dengan perangkat keras tambahan. PLC ZEN jauh lebih murah dan kompak atau kecil dibandingkan dengan seri CPM, maupun seri terbaru CP1. Saat ini PLC ZEN telah ada yang menyediakan 20 saluran I/O (12 masukan dan 8 keluaran).



Gambar 5.1 ZEN Programmable Relay

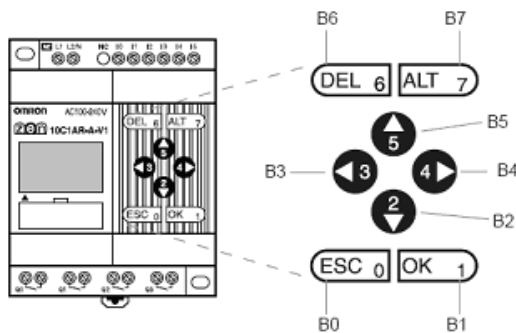
ZEN Programmable Relay terdiri dua jenis yaitu type LCD yang dilengkapi dengan LCD dilengkapi dengan tombol-tombol operasi dan type LED yang tidak dilengkapi dengan LCD dan tombol-tombol operasi hanya indicator LED saja. Type LCD memudahkan dalam pemrograman diagram tangga, karena pemrograman dapat dilakukan secara langsung dengan bantuan LCD tersebut atau dapat juga dengan computer melalui *port* serial.

---



Gambar 5.2 Type LCD dan LED ZEN Programmable Relay

Pemrograman type LCD dilakukan dengan menekan fungsi-fungsi tombol mengikuti aturan yang ditunjukkan di bawah ini. Tombol operasional (seperti DEL, ALT, dst) dapat digunakan untuk operasional ZEN, tidak peduli apakah tombol-tombol yang bersangkutan digunakan sebagai tombol tekan (B) atau tidak, dengan kata lain, saat suatu tombol operasional misalnya DEL ditekan (untuk penghapusan) maka tombol tekan B6 juga ON. Pastikan anda memilih atau menggunakan tombol tekan yang tidak terganggu karena sifat ini.

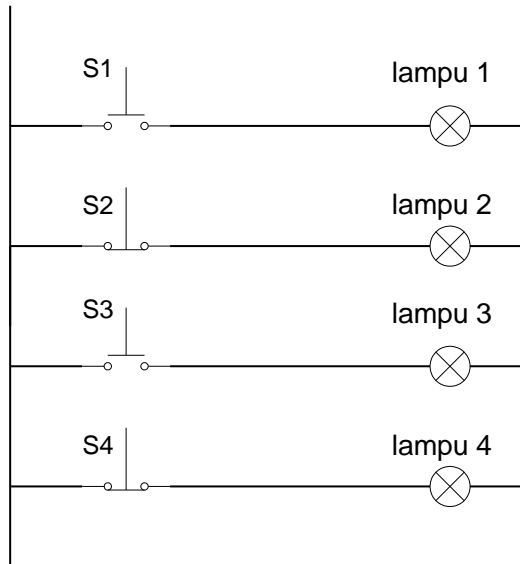


Gambar 5.3 Fungsi tombol tekan

### C. Alat dan Bahan Percobaan

- Papan percobaan (*trainer*) PLC
- 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.

**DATA PERCOBAAN 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 <sub>1</sub> (I <sub>0</sub> )		S <sub>2</sub> (I <sub>1</sub> )		S <sub>3</sub> (I <sub>2</sub> )		S <sub>4</sub> (I <sub>3</sub> )		
ON								
		ON						
				ON				
						ON		

Mengetahui.  
Dosen/Asisten

\_\_\_\_\_



## **PERCOBAAN 5**

### **Latching Circuit**

#### **A. Tujuan Percobaan**

Mahasiswa dapat membuat program dan menjalankan *Latching Circuit*

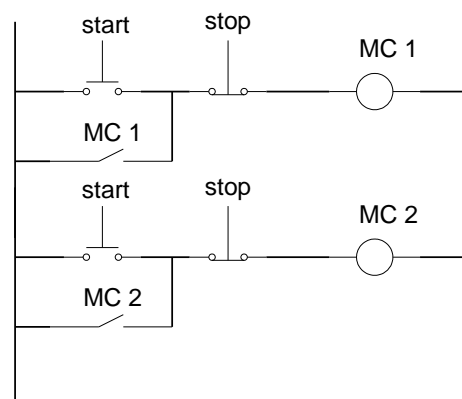
#### **B. Teori Dasar**

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**

- Papan percobaan (*trainer*) PLC
- 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.
-

**DATA PERCOBAAN 5**

***Latching Circuit***

**Nama** : \_\_\_\_\_

**NPM** : \_\_\_\_\_

**Kelas** : \_\_\_\_\_

**Kelompok** : \_\_\_\_\_

**Hari/Tanggal** : \_\_\_\_\_

**Paraf** : \_\_\_\_\_

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



<b>Start MC1</b>	<b>Stop MC1</b>	<b>Start MC2</b>	<b>Stop MC2</b>	<b>Output Q0, Q1</b>
ON				
	ON			
		ON		
			ON	

Mengetahui.  
Dosen/Asisten



---

## **PERCOBAAN 6**

### **Kendali Sekuensial (*Inter Lock*)**

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

#### **Teori dasar**

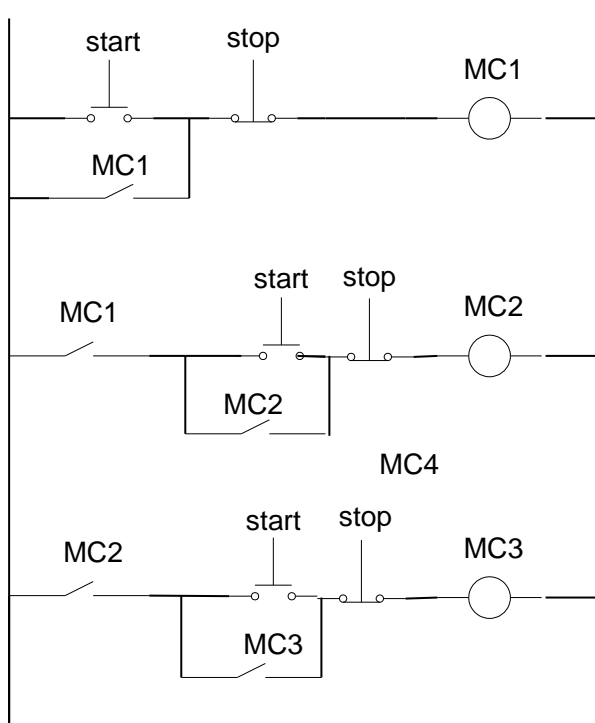
Kendali sekuensial banyak digunakan pada proses *batch* atau beberapa *batch*. Kendali ini dapat dioperasikan dalam mode otomatis dengan *timer* atau secara manual. Otomatis berarti operasi berjalan berurutan hanya dengan menekan dengan tombol ON dan OFF untuk seluruh operasi, sedangkan manual dengan 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**

- Papan percobaan (*trainer*) PLC
- Kabel penghubung (*jumper*)
- Catu daya DC 24 volt.

#### **Langkah Percobaan**

Diagram listrik:



Gambar 6.1 Diagram Ladder  
Interlock

Keterangan:

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

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.
-

***DATA PERCOBAAN 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			

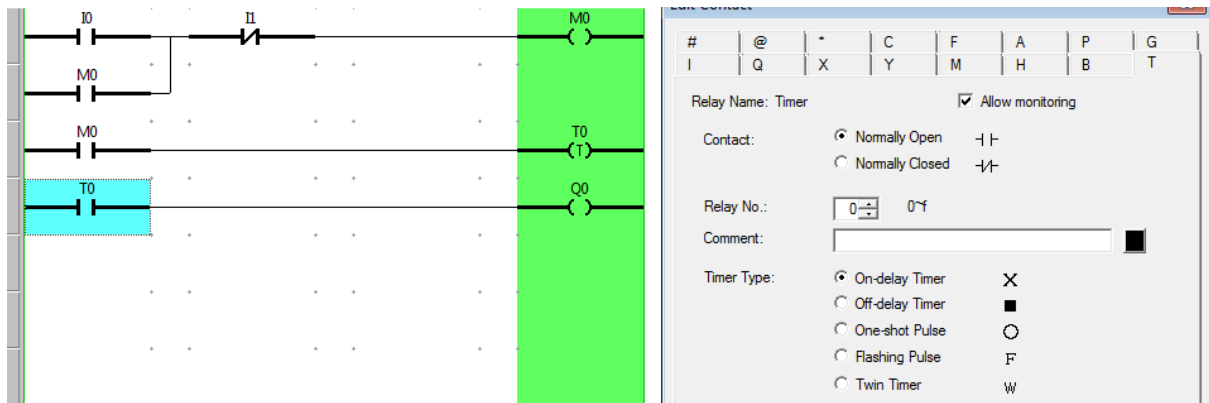
Mengetahui.  
Dosen/Asisten

---

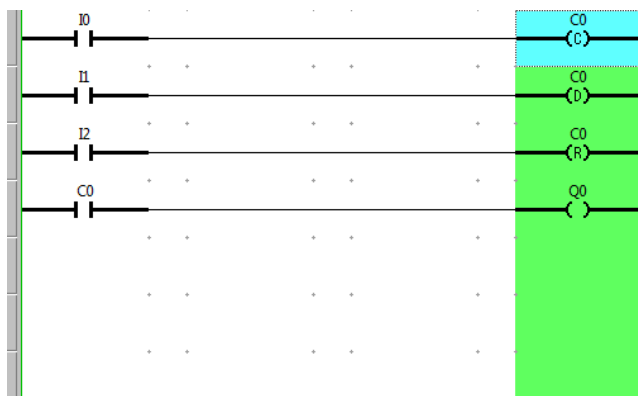


## PERCOBAAN 7 TIMER dan COUNTER

### TIMER



# COUNTER



**Edit Coil**

Q | Y | M | H | T | # | C | F | D

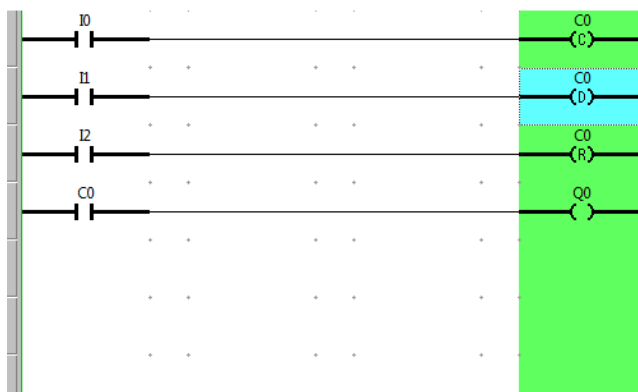
Relay Name: Counter

Function:  Counter C  
 Designate count direction D  
 Reset operation R

Relay No.:  0~f

Comment:

Counter Set Value:  0001~9999



**Edit Coil**

Q | Y | M | H | T | # | C | F | D

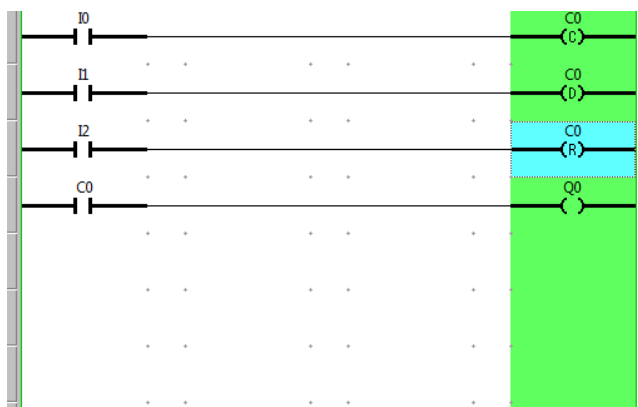
Relay Name: Counter

Function:  Counter C  
 Designate count direction D  
 Reset operation R

Relay No.:  0~f

Comment:

Counter Set Value:  0001~9999



**Edit Coil**

Q | Y | M | H | T | # | C | F | D

Relay Name: Counter

Function:  Counter C  
 Designate count direction D  
 Reset operation R

Relay No.:  0~f

Comment:

Counter Set Value:  0001~9999

## **DAFTAR PUSTAKA**

Afgianto Eka Putra, 2007, *PLC Konsep, Pemrograman dan Aplikasi*, Gava Media, Yogyakarta

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

ZEN Programmable Relay Manual, OMRON

---