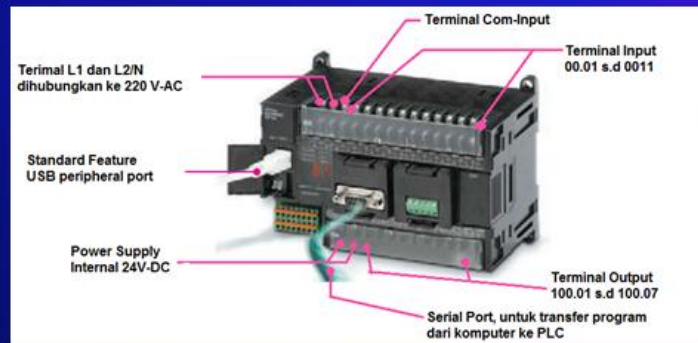




## Panduan Pemrograman PLC Omron Menggunakan CX Programmer V9.0



Oleh  
Drs. Slamet Wibawanto, M.T

**Laboratorium Pengembangan Perangkat Pembelajaran  
Jurusan Teknik Elektro  
Universitas Negeri Malang  
2014**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah S.W.T. atas tersusunnya **Panduan Pemrograman PLC Omron Menggunakan CX Programammer V9.0**. Penerbitan bahan ajar ini dimaksudkan untuk membantu menyediakan bahan ajar bagi Siswa SMK Program Keahlian Ketenagalistrikan. Semoga bahan ajar yang sederhana ini memperkaya bahan pustaka bagi Sekolah Menengah Kejuruan di Indonesia.

Terimakasih kepada sejawat Dosen dan para mahasiswa serta semua pihak yang telah membantu memberikan bahan-bahan untuk menyusun buku sederhana ini. Semoga semuanya mendapat imbalan yang setimpal dari Allah S.W.T. Amin.

Malang, Februari 2014

Penyusun

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
<b>UNIT 01: MENGENAL PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER - PLC</b>	<b>1</b>
Komponen Utama PLC	1
<b>UNIT 02: RANGKAIN INPUT-OUTPUT:</b>	<b>4</b>
Rangkaian Input	4
Rangkaian Output	7
Terminal Input Dan Output Plc Omron Tipe CP1L	9
Perbedaan Pengalamatan Input Dan Input PLC Omron CP2M dan CP1L	9
Contoh Program Sederhana: Start-Stop Lampu	10
<b>UNIT 03: MENGENAL SOFTWARE CX-PROGRAMMER 9.1</b>	<b>12</b>
Memulai CX-Programmer	12
Tombol Shortcut	14
Membuat Proyek Baru	15
Program Dasar: Rangkaian Start-Stop dengan Pengunci	16
Tabel Pengalamatan	17
Proses Membuat Ladder Diagram (PLC Omron Tipe CP1L)	17
Program Dasar: Melakukan Simulasi	21
Program Dasar: Transfer Program ke PLC	23
<b>UNIT 04: INSTRUKSI-INSTRUKSI CX PROGRAMER</b>	<b>24</b>
KEEP (FUN 11)	24
TIMMER	26
UP COUNTER	29
UP/DOWN COUNTER	32
CLOCK/PULSE	33
DIFFERENTIAL UP (DIFU)	34
DIFFERENTIAL DOWN	35
COMPARE	35

INTERNAL RELAY	38
HOLDING RELAY	40
<b>UNIT 05: STUDI KASUS PEMROGRAMAN</b>	<b>41</b>
STUDI KASUS 1: BEL KUIS	41
Tabel Pengalamatan	41
Pemrograman:	42
STUDI KASUS 2 : LAMPU BERJALAN	43
Tabel Pengalamatan	43
Pemrograman:	44
Ladder Diagram	44
STUDI KASUS 3 : SAFETY CRANE	45
Tabel Pengalamatan	46
Pembahasan	46
STUDI KASUS 4 : MESIN CUCI MOBIL OTOMATIS	48
Ladder Diagram	49
STUDI KASUS 5 : PINTU GARASI OTOMATIS	50
Prinsip Kerja Yang Diinginkan:	50
Tabel Pengalamatan Input-Output	50
STUDI KASUS 6 : CONVEYOR	53
Tabel Pengalamatan Input-Output	53
STUDI KASUS 7 : CONVEYOR 2	56
Tabel Pengalamatan Input-Output	56
<b>UNIT 06: LAMPU LALULINTAS</b>	<b>58</b>
Definisi Sistem	58
Prinsi Kerja Yang Diinginkan	58
Timing Diagram	59
Addresing	60
Membuat Ladder	60
Ladder lengkap	65

## Unit 01

### Mengenal Programmable Logic Controller - PLC

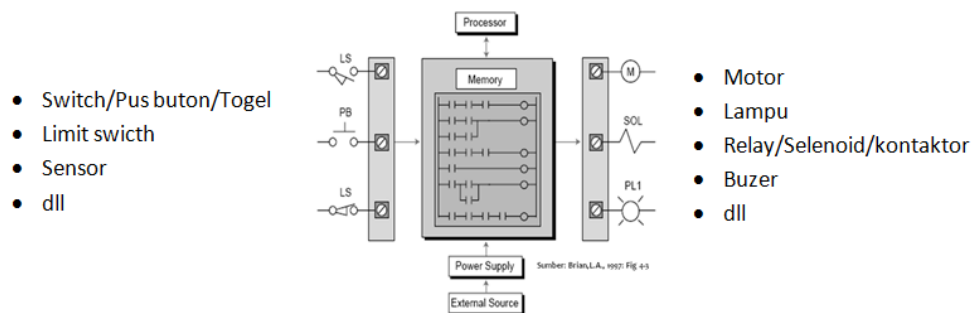
PLC adalah singkatan dari Programmable Logic Controller atau jika diartikan dalam bahasa Indonesia adalah pengendali logika yang bisa diprogram. Karena logika kontrol dilakukan oleh program maka kebutuhan perangkat pendukung dan instalasinya menjadi lebih sederhana. Gambar 1.1 menunjukkan bentuk-bentuk PLC dari beberapa merk terkemuka. Pembahasan modul ini fokus pada pemrograman PLC Omron menggunakan software CX Programmer 9.1.



Gambar 1.1 Berbagai bentuk PLC

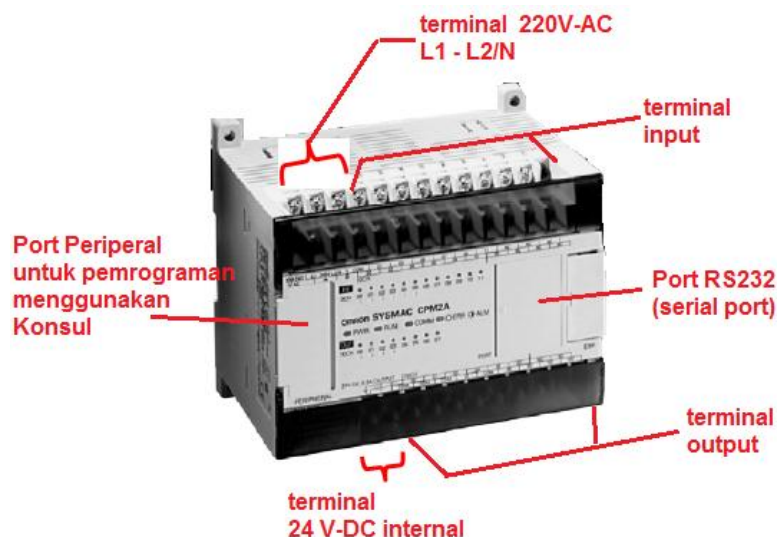
### Komponen Utama PLC

Komponen utama PLC adalah: (1) Input, (2) Central Processing Unit disingkat CPU, dan (3) Output. Input pada PLC bisa berupa alat untuk mengoperasikan sistem (saklar, tombol) dan sensor. Output pada PLC adalah sistem yang dikontrol, bisa berupa motor, kontaktor, lampu dan sebagainya.



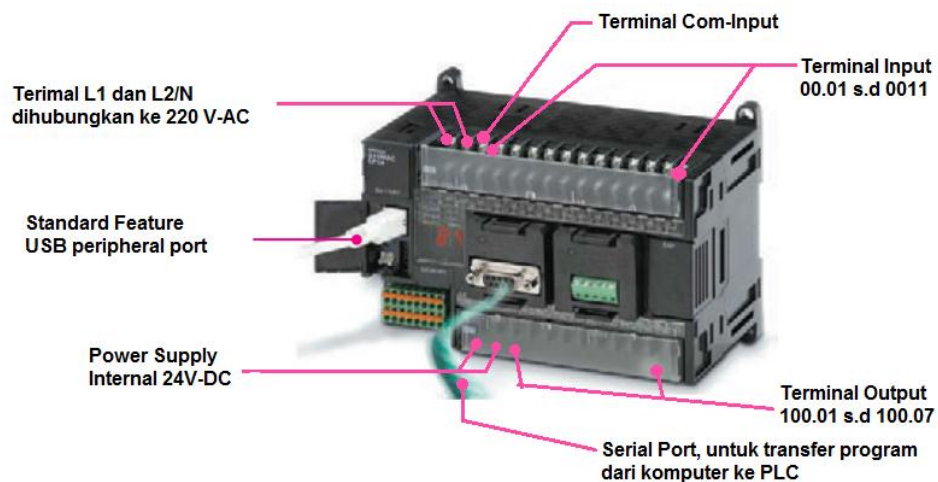
Gambar 1.2 Integrasi komponen input, unit prosesor, dan output

Penempatan terminal Input dan terminal Output pada PLC merk apapun selalu terpisah jauh (berseberangan). Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah merangkai dan memperkecil terjadinya kesalahan merangkai. Contoh jika terminal input diletakkan di bagian atas PLC, maka terminal output diletakkan di bagian bawah PLC tersebut. Ada juga merk PLC yang input outputnya terpisah, yakni ditempatkan pada modul tambahan khusus input dan modul tambahan yang lain untuk output. Contoh PLC yang memisahkan antara modul input dan modul output adalah PLC Siemens S-300.



Gambar 1.3 Peletakan Terminal Input dan Output pada PLC Omron CPM2A

Pada semua jenis PLC terminal input berada di atas, sedangkan terminal output berada di bagian bawah (Gambar 1.3 dan 1.4). Pemisahan letak terminal ini bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam merangkai dan menganalisis rangkaian jika terjadi *trouble hardware* pada sistem.



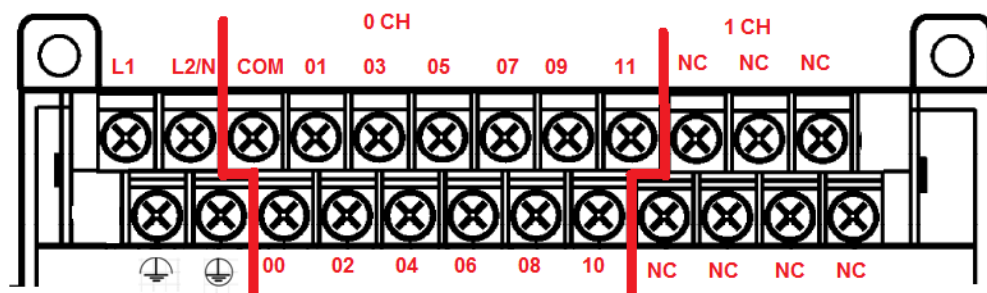
Gambar 1.4 Peletakan Terminal Input dan Output pada PLC Omron CP1L-L

## Unit 02

### RANGKAIN INPUT-OUTPUT:

#### Rangkaian Input

PLC OMRON CPM2A-20CDR-A memiliki terminal input sebanyak 12 buah, yakni input 00.00 s.d input 00.11 (chanal 0)



Gambar 2.1 Susunan terminal Power supply dan terminal Input PLC Omron CPM2A – 20 CDR

**Perhatikan! Dimana letak terminal-terminal berikut ini di Panel?**

- Letak terminal input 00, 01, ..., 11
- Letak terminal COM UNTUK INPUT
- LED-INPUT yang menyala jika terminal input diberi tegangan 24 Volt

#### Awas

- Terminal COM INPUT berdekatan dengan terminal L2/N yang bertegangan 220 V-AC (lihat gambar 2.1)



**Input Device** adalah komponen kendali yang dihubungkan ke terminal input PLC. Contoh Input Device: tombol push button, limit switch, sensor, encoder dll. Input Device berguna untuk mengoperasikan sistem kendali (PLC) yang akan dibuat.

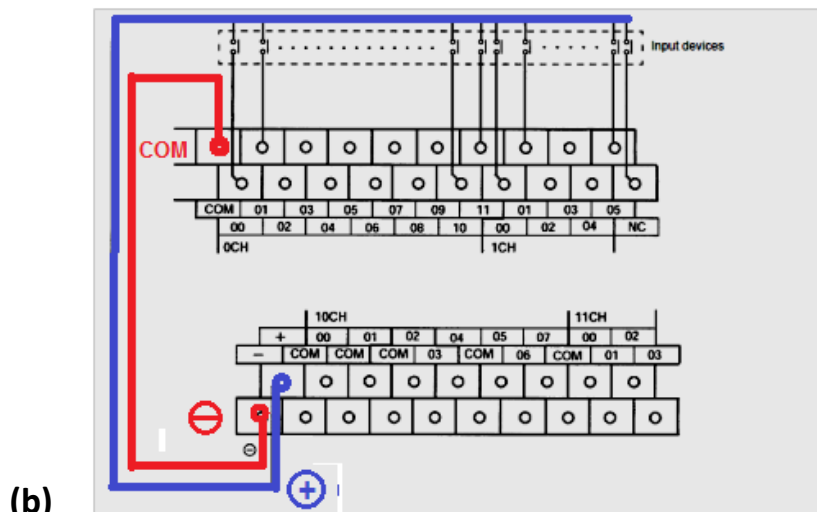
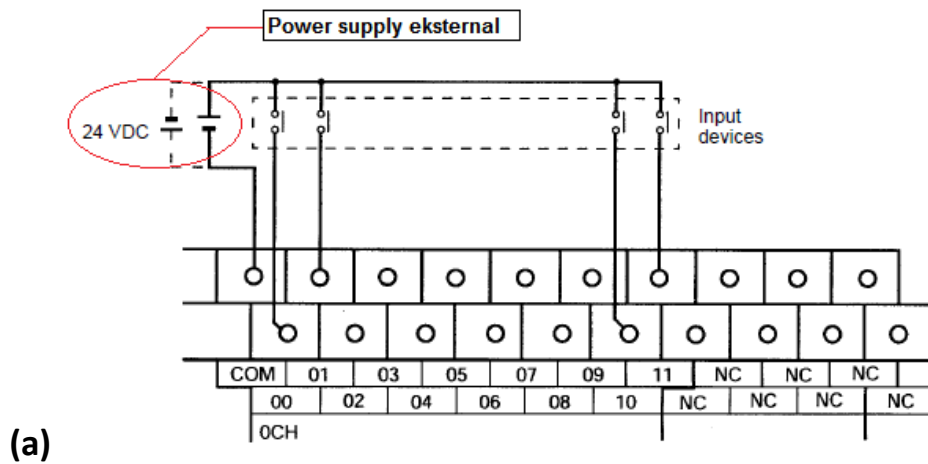
### Cara pengkabelan Input Device

- Kabel negatif 24 V-DC dihubungkan ke terminal Com – input
- Terminal Positif power supply 24 Volt dihubungkan ke salah satu kaki pertama Input Device
- Terminal Input 00, 01 ... 11 dihubungkan ke kaki kedua Input Device (lihat gambar 2.2)

### Catatan:

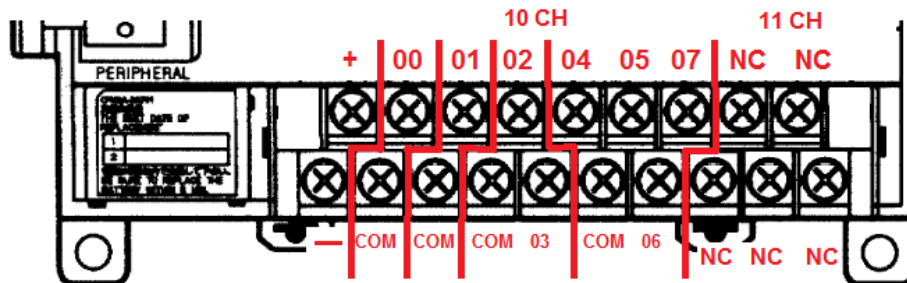
- Bahwa power supply 24 Volt bisa menggunakan power supply eksternal, yakni power supply luar PLC, tetapi bisa juga menggunakan power supply internal yang sudah tersedia di dalam PLC.

Polaritas power supply tidak terlalu fatal: boleh dibolak-balik. Namun tetap disarankan selalu menghubungkan COM ke terminal negatif



Gambar 2.2 Cara pengkabelan input device: (a) Power supply sksternal; (b) Power Szupply internal

## Rangkaian Output



Gambar 2.3 Terminal Power Supply internal 24V-DC dan output LPC OMRON CPM2A

PLC OMRON CPM2A-20CDR-A memiliki terminal output sebanyak 8 buah, pada channel 10, dengan 4 buah terminal COM yakni:

- Output 00 → COM
- Output 01 → COM
- Output 02 dan 03 → COM
- Output 04, 05, 06 dan 07 → COM



**Perhatikan! Dimana letak terminal berikut ini di dalam Panel?**

- Letak terminal output 00, 01, ..., 07, dengan terminal COM masing-masing
- Letak terminal internal power supply +24 Volt, dan terminal (–)

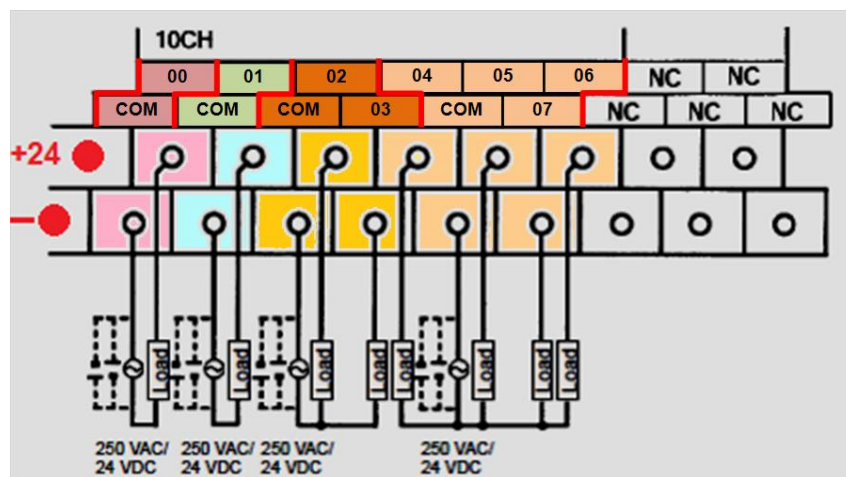


**AWAS !**

- Letak terminal internal power supply +24 Volt, dan terminal (–) BERDEKATAN DENGAN TERMINAL OUTPUT 10.00 DAN COM
- JANGAN SAMPAI TERJADI HUBUNG-SINGKAT, TERUTAMA JIKA OUTPUT TERHUBUNG LANGSUNG DENGAN TEGANGAN 220 V-AC

### Cara Pengkabelan Output Device : Bayangkan bahwa PLC adalah skakelar untuk melayani beban

- Kabel Fasa sumber 220 V-AC dihubungkan ke terminal COM output PLC
- Kabel Netral dari sumber 220 V-AC dihubungkan ke beban,
- Dari beban dihubungkan ke salah satu terminal output (00, 01, ..., 07), lihat gambar 2.4



Catat bahwa:  
Output 10.00 memiliki COM sendiri  
Output 10.01 memiliki COM sendiri  
Output 10.02 dan 10.03 memiliki COM bersama  
Output 10.04, 05, 06 dan 07 memiliki COM bersama

Gambar 2.4 Pengkabelan pada sisi output PLC



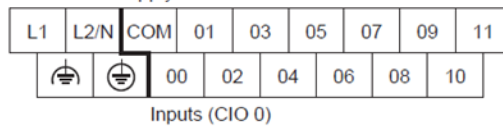
### Awas!

- Jangan memasang beban (Device Output) lebih dari 2 Amper.
- Jika beban yang dikontrol lebih dari 2 Amper, gunakan Relay atau kontaktor

## Terminal Input Dan Output Plc Omron Tipe CP1L

### ● CP1L (20 Inputs)

· AC Power Supply Models

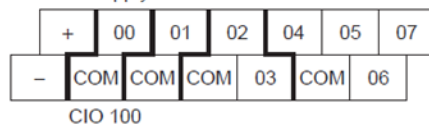


SUSUNAN TERMINAL **INPUT** CP1L SAMA DENGAN SUSUNAN INPUT CPM-2A

CARA PENGALAMATAN JUGA SAMA

### ● CP1L (20 Outputs)

· AC Power Supply Models



SUSUNAN TERMINAL **OUTPUT** CP1L SAMA DENGAN SUSUNAN INPUT CPM-2A

PENGALAMATAN OUTPUT CPM2A:  
10.00, 10.01, ... , 10.07

PENGALAMATAN OUTPUT CP1L  
100.00, 100.01, ... , 100.07

## Perbedaan Pengalamatan Input Dan Input PLC Omron CP2M dan CP1L

TIPE	PENGALAMATAN INPUT											
CPM2A	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11
CP1L	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11

TIPE	PENGALAMATAN OUTPUT							
CPM2A	10.00	10.01	10.02	10.03	10.04	10.05	10.06	10.07
CP1L	100.00	100.01	100.02	100.03	100.04	100.05	100.06	100.07

## Contoh Program Sederhana: Start-Stop Lampu

KASUS: Sebuah lampu dinyalakan melalui tombol START dan dimatikan melalui tombol STOP.

### ALGORITMA KONTROL

- Tekan tombol START, maka lampu akan menyala
- Tekan tombol STOP, maka lampu akan mati.

### TABEL PENGALAMATAN PLC OMRON CPM2A

NO	PERALATAN INPUT	ALAMAT	PERALATAN OUTPUT	ALAMAT
1	Tombol START	0.00	LAMPU	10.00
2	Tombol STOP	0.01		

### DIAGRAM LADDER CPM2A



## TABEL PENGALAMATAN PLC OMRON CP1L

NO	PERALATAN INPUT	ALAMAT	PERALATAN OUTPUT	ALAMAT
1	Tombol STARAT	0.00	LAMPU	100.00
2	Tombol STOP	0.01		

## DIAGRAM LADDER CP1L



## Unit 03

### Mengenal Software CX-Programmer 9.1

---

CX-Programmer adalah software aplikasi yang dikembangkan oleh Omron untuk memprogram semua jenis PLC produk Omron. Modul ini hanya membahas pemrograman menggunakan CX-Programmer versi 9.1.

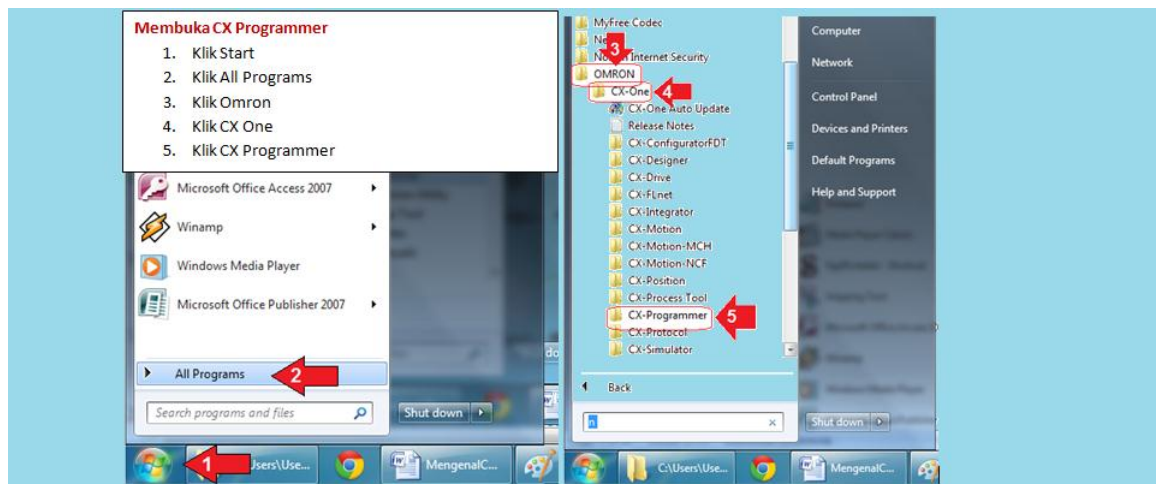
#### Memulai CX-Programmer

CX-Programmer adalah software aplikasi berbasis Windows. Oleh karena itu mengaktifkannya mirip dengan software berbasis Windows lainnya. Beberapa pilihan cara mengaktifkannya adalah sebagai berikut:


##### **Alternatif pertama:**

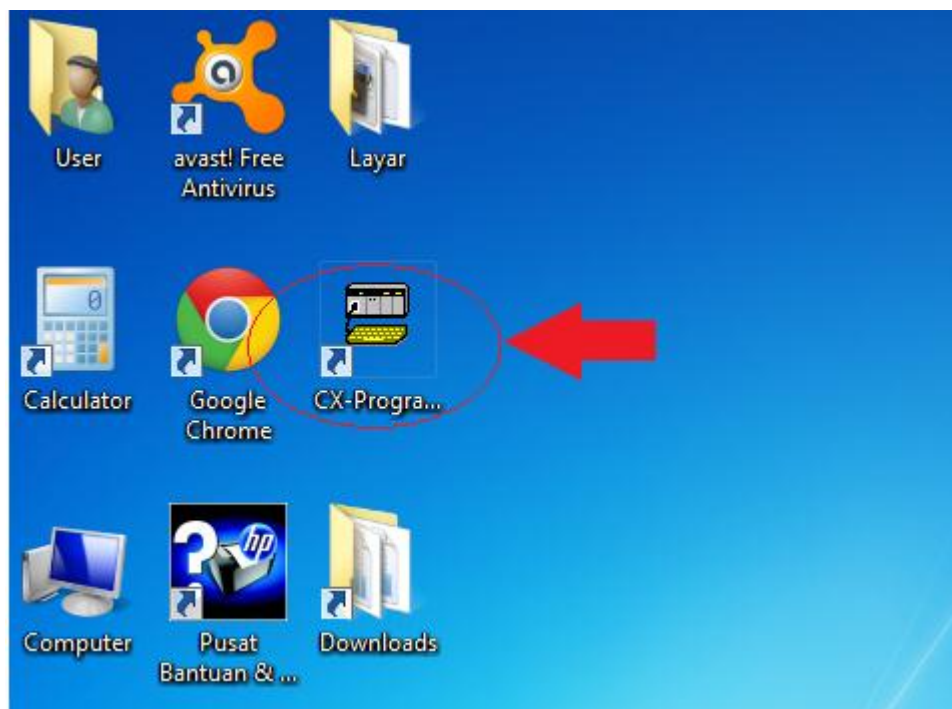
1. Klik Start
2. Klik All Programs
3. Klik Omron
4. Klik CX One
5. Klik CX Programmer, maka akan muncul tampilan awal seperti gambar 3.1



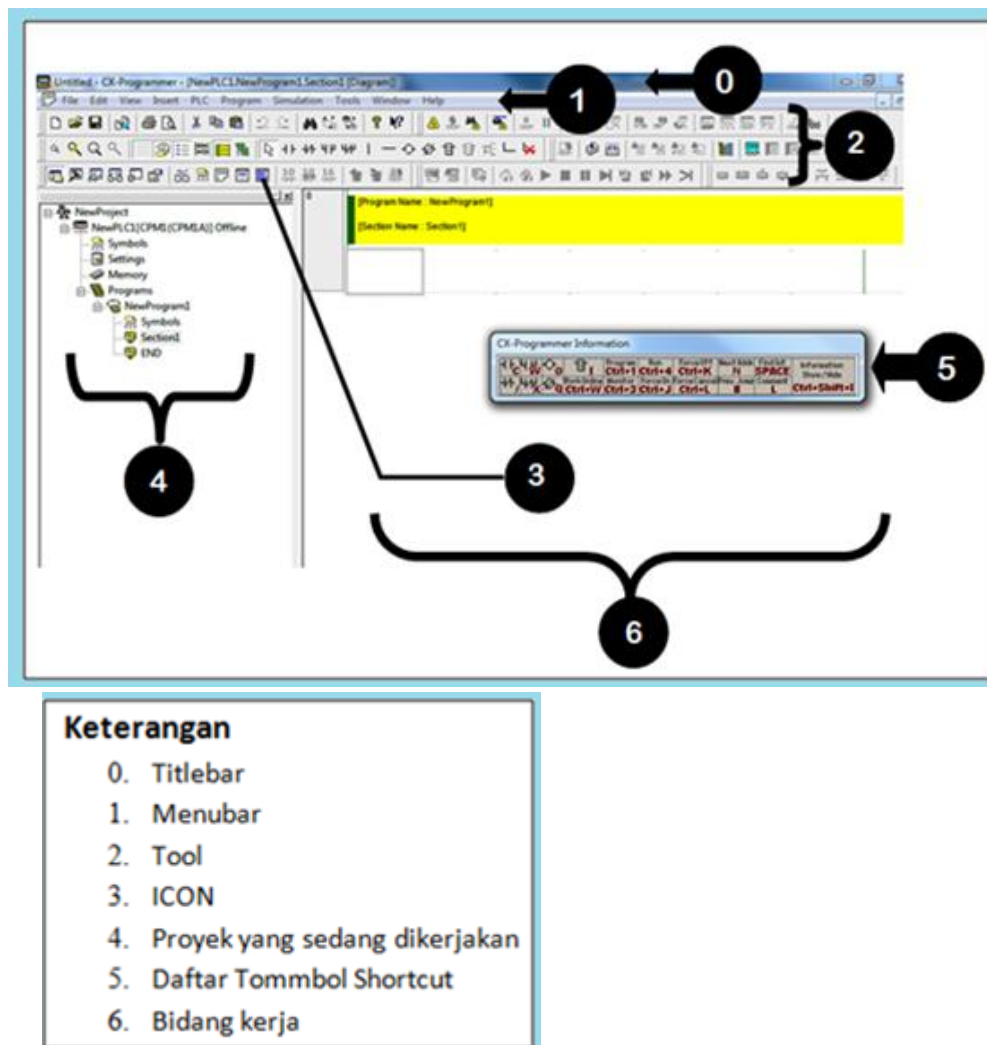


Gambar 3.1 Mengaktifkan CX Programmer melalui Start

**Alternatif kedua:** Jika pada Desktop ada icon  maka tinggal double-klik pada gambar icon tersebut.



Gambar 3.2 Icon CX Programmer pada Desktop



Gambar 3.3 Bagian layar CX-Programmer V 9.1

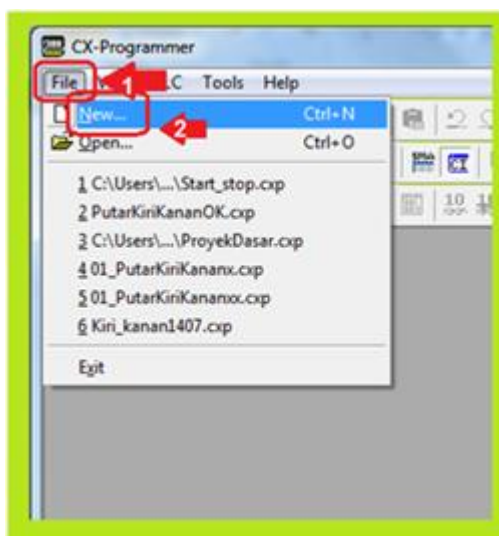
## Tombol Shortcut

Tombol Shortcut adalah tombol yang digunakan untuk membuat komponen Ladder.

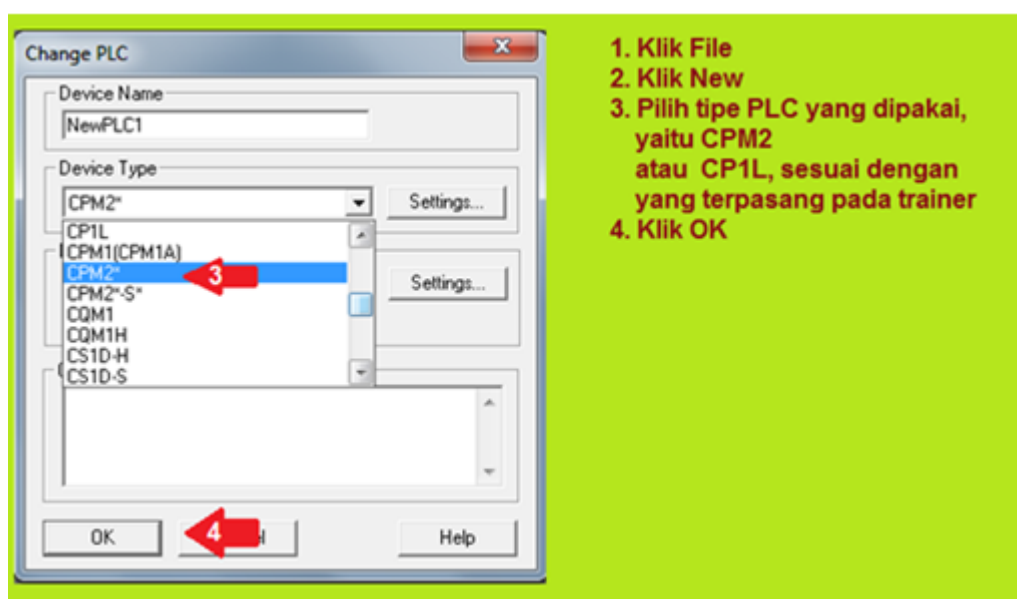
- C : membuat tombol Normaly Open
- / : membuat tombol Normaly Close
- W : membuat tombol Normaly Open OR
- X : membuat tombol Normaly Close OR
- O : membuat Normal Open Coil
- Q : membuat Normal Close Coil

## Membuat Proyek Baru

Klik menu **File** kemudian pilih **New** (lihat gambar 3.4)  
Setelah itu akan muncul kotak dialog pemilihan PLC seperti pada gambar 3.5.

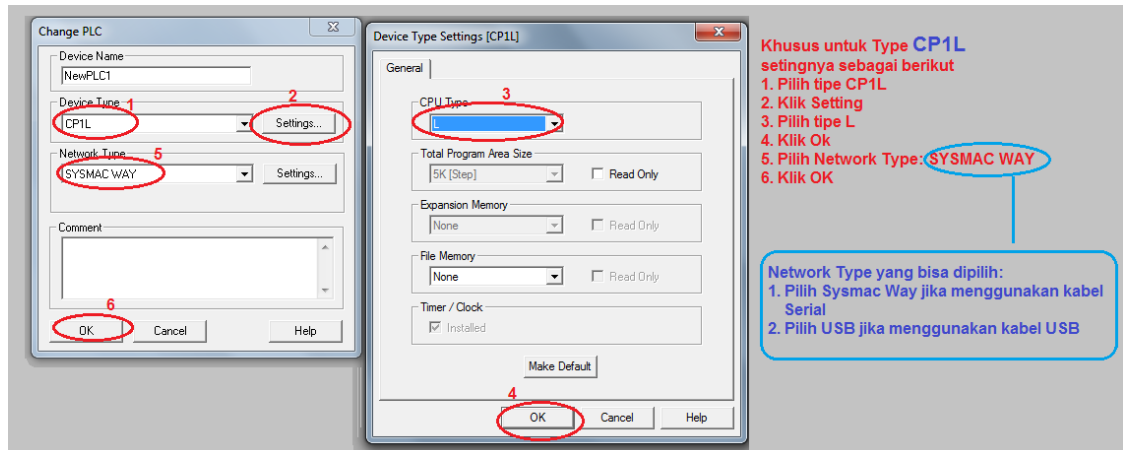


Gambar 3.4 Membuat prjek baru



1. Klik File
2. Klik New
3. Pilih tipe PLC yang dipakai, yaitu CPM2 atau CP1L, sesuai dengan yang terpasang pada trainer
4. Klik OK

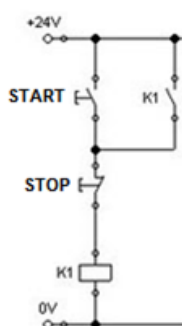
Gambar 3.5 Kotak dialog pemilihan tipe PLC



Gambar 3.6 Penyetingan jenis PLC dan kabel komunikasi dari komputer ke PLC untuk PLC Type **CP1L-L**

## Program Dasar: Rangkaian Start-Stop dengan Pengunci

Gambar 3.7 menunjukkan rangkaian pengunci sederhana yang biasa digunakan pada sistem kendali magnetik (rangkaian kontaktor) pada motor listrik.



- Tombol S1 adalah tombol Start → NO (Normally Open)
- Tombol S2 adalah tombol Stop → NC (Normally Close)
- K1 adalah Coil Kontaktor
- S1 diparalel dengan kontak bantu NO dari K1

### Prinsip Kerja

Jika tombol Start ditekan maka Coil kontaktor K1 aktif sehingga kontak NO K1 menutup. Setelah tombol S1 dilepas, Coil tetap mendapat arus listrik melalui kontak K1.

Gambar 3.7 Rangkaian Start-Stop dengan Pengunci

## Tabel Pengalamatan

Tabel pengalamatan adalah tabel yang berisi fungsi input-output dan alamat masing-masing fungsi tersebut. Tabel pengalamatan berguna untuk membantu Programmer mengidentifikasi input dan output sehingga akan mempersingkat waktu pemrograman.

### Tabel Pengalamatan Rangkaian Start-Stop dengan Pengunci (PLC Type CPM2A)

Address	Type	Fungsi	Keterangan
0.00	Input	START	Tombol Pushbutton NO
0.01	Innput	STOP	Tombol Push button NC
10.00	Output	K1	Contactor Coil

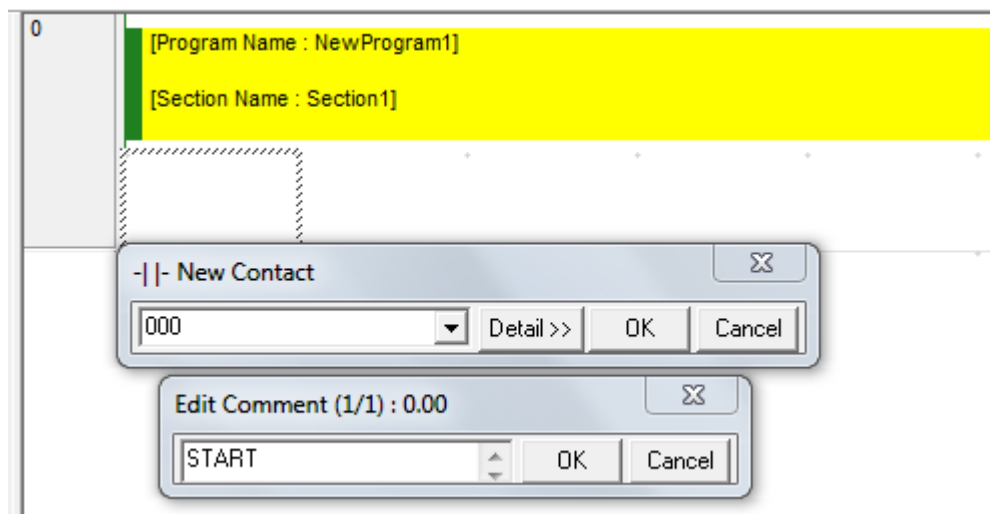
### Tabel Pengalamatan Rangkaian Start-Stop dengan Pengunci (PLC Type CP1L-L)

Address	Type	Fungsi	Keterangan
0.00	Input	START	Tombol Pushbutton NO
0.01	Innput	STOP	Tombol Push button NC
100.00	Output	K1	Contactor Coil

## Proses Membuat Ladder Diagram (PLC Omron Tipe CP1L)

### 1) Membuat tombol START:

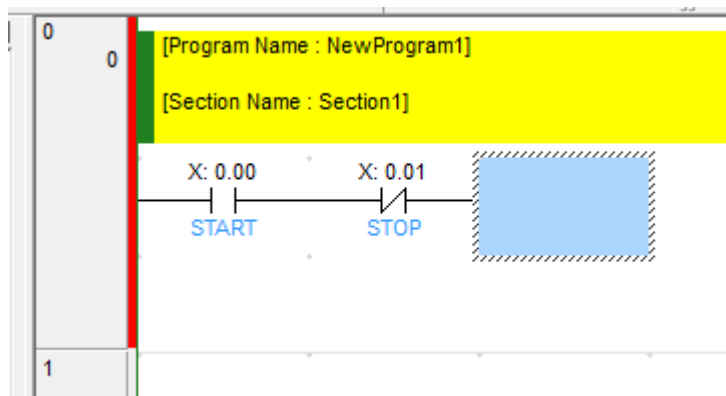
- Ketik **C**, ➡ membuat kontak NO
- Setelah muncul kotak dialog New Contack ➡ ketikkan address **000**, klik **OK**
- Ketik **START**, kemudian klik **OK**. (Gambar 3.8)



Gambar 3.8 Membuat tombol START

## 2) Membuat tombol STOP:

- Ketik / ← membuat kontak NC
- ketikkan address **001** , klik **OK**
- ketikkan **STOP**, klik **OK** ( lihat gambar 3.9)

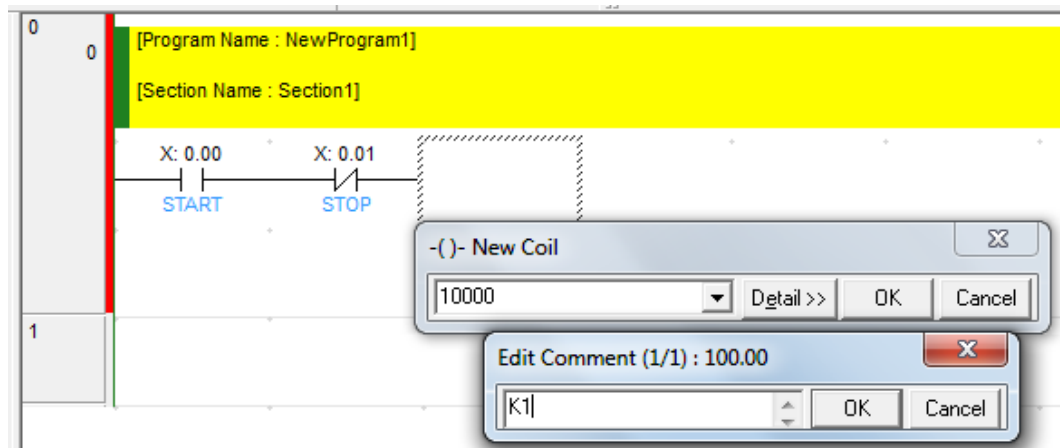


Gambar 3.9 Hasil setelah START dan STOP dimasukkan

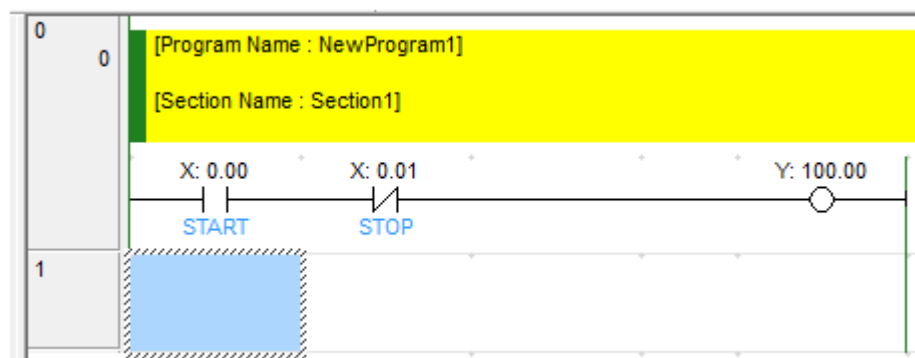
## 3) Membuat Coil K1:

- Ketik **O** ← membuat koil (output)
- Isikan address **10000**, klik **OK**.
- Isikan komentar **K1**, klik **OK** (lihat Gambar 3.10)

Maka akan dihasilkan satu baris ladder (RUNG) seperti ditunjukkan pada gambar 3.11



Gambar 3.10 Membuat Coil K1

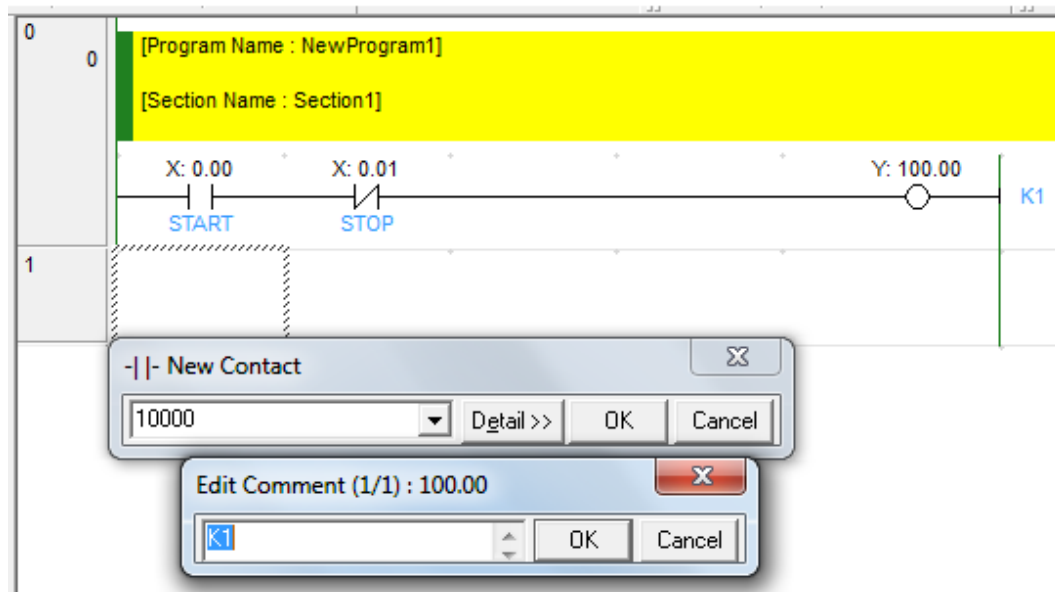


Gambar 3.11 Satu baris ladder (RUNG)

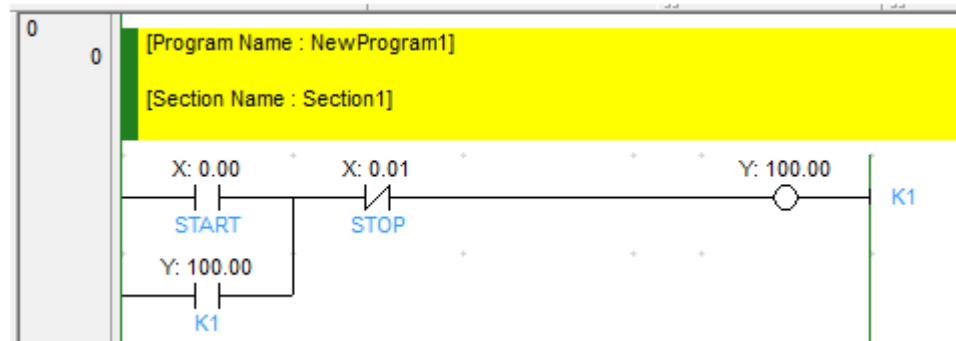
#### 4) Membuat pengunci:

- Klik pada tombol START, kemudian pindahkan kursor di bawah tombol start.
- Ketikkan **W** ➡ membuat Normally Open OR, gambar 3.12
- Isikan **10000**, klik **OK**
- Isikan **K1**, klik **OK**

Hasilnya seperti ditunjukkan pada gambar 3.13



Gambar 3.12. Membuat OR pada START



Gambar 3.13 Diagram Ladder Pengunci Yang Sudah Jadi

- 5) Simpan program tersebut dengan klik File-Save dan beri nama Rangkaian Pengunci Dasar.



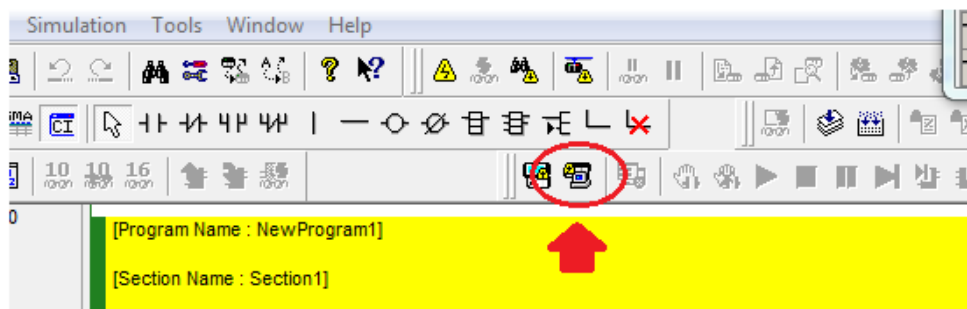
## Program Dasar: Melakukan Simulasi

Program atau Ladder yang sudah dibuat, sebelum ditransfer ke PLC sebaiknya dilakukan uji coba pengetesan apakah program sudah berjalan sesuai dengan yang diinginkan atau belum.

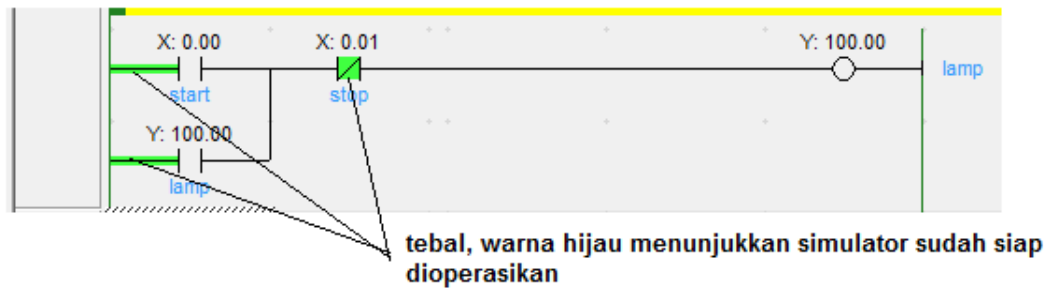
Pengujian program dilakukan dengan cara disimulasikan. Pastikan bahwa pada komputer Anda telah terinstall software CX Programmer.Full Version

Cara melakukan simulasi adalah sebagai berikut:

1. Pilih type PLC yang bisa digunakan untuk simulasi misalnya type : CJ1M, CP1L, CS1D-S dan lain-lain (pemilihan type plc ini dilakukan pada waktu akan mulai membuat program) karena tidak semua Type PLC bisa disimulasi.
2. Setelah Ladder selesai dibuat dan disimpan, klik ikon WORK ON LINE



3. Tunggu proses download ke simulator. Proses selesai jika Ladder sudah ada yang berwarna hijau.



4. Cara menyimulasikan mengoperasikan input (Push Button dll.) adalah:

- Klik pada input yang akan dioperasikan
- Menekan (menghidupkan) switch: Tekan tombol keyboard **Ctrl + J**
- Melepas (mematikan) switch : Tekan tombol keyboard **Ctrl + K**

## Program Dasar: Transfer Program ke PLC

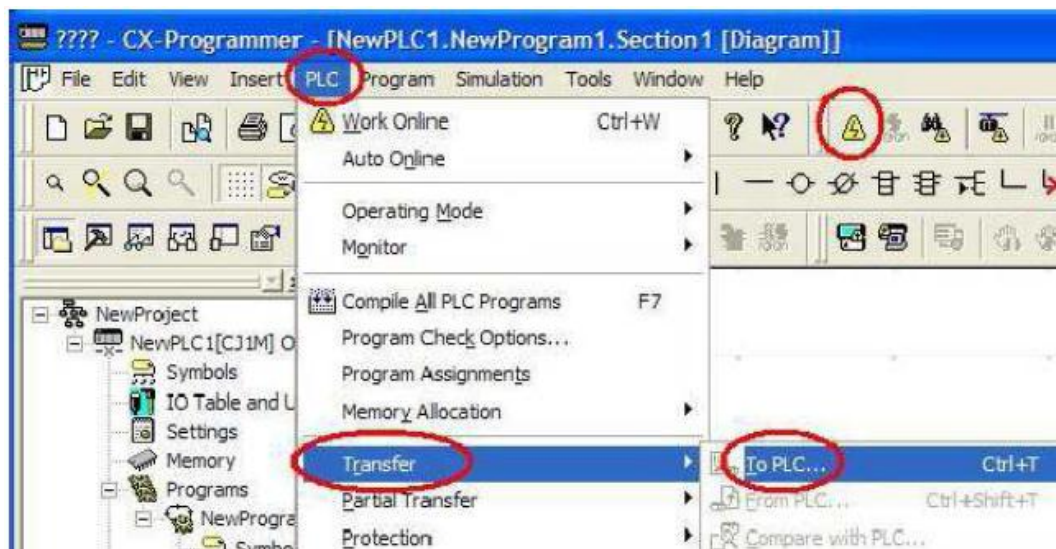
Jika program (ladder) sudah diyakini benar, langkah berikutnya adalah melakukan transfer program ke PLC.

Langkah persiapan: Pastikan bahwa

1. program sudah benar dan disimpan ke komputer
2. kabel data dari komputer ke PLC sudah terpasang
3. PLC sudah terhubung ke power supply (sudah aktif)
4. CX simulator tidak sedang aktif

Transfer program ke PLC:

1. Klik ikon **Work Online**, atau tekan tombol keyboard **Ctrl + W**



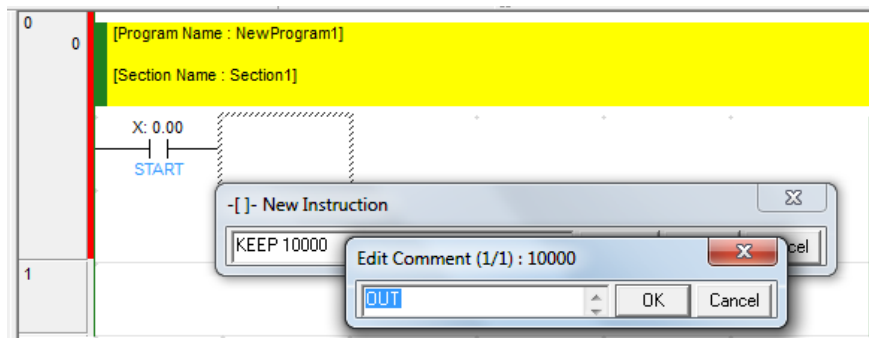
2. Klik menu **PLC**
3. Pilih **Transfer**
4. Pilih **To PLC**
5. Tunggu beberapa saat, ikuti perintah/pesan yang muncul pada monitor.

## UNIT 04

### INSTRUKSI-INSTRUKSI CX PROGRAMER

#### KEEP (FUN 11)

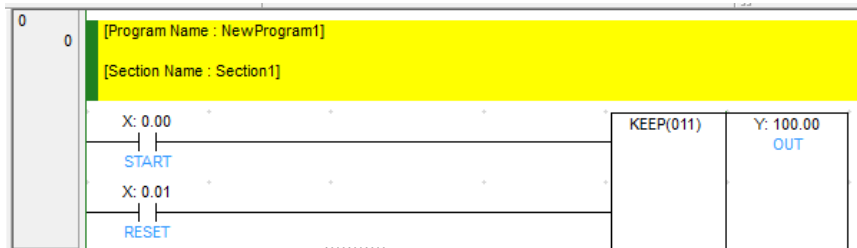
**Keep** adalah special instruction yang terdapat di CX Programmer yang berfungsi sebagai pengunci. KEEP sama dengan rangkaian pengunci, bedanya KEEP lebih sederhana. Cara mengunci menggunakan KEEP adalah sebagai berikut (lihat Gambar 4.1):



Gambar 4.1 KEEP Instruction

- 1) Buat tombol START: Ketik **C**, masukkan adres **000** dan comment **START**
- 2) Buat instruksi **KEEP**: Ketik **I**, untuk mengeluarkan special instruction, lalu ketik **KEEP**(spasi) **alamat\_output**. Contoh: **KEEP 10000**, pada kotak dialog Edit Comment ketikkan **OUT** (lihat Gambar 4.1).
- 3) Pindahkan kursor di bawah tombol START, ketik **C** untuk membuat tombol RESET (STOP), kemudian ketikkan address **0001**, klik **OK** dan ketikkan **RESET** akhiri dengan klik **OK**.

Hasilnya seperti ditunjukkan pada Gambar 4.2. Ladder gambar 4.2 mempunyai fungsi sama dengan ladder Gambar 3.13.



Gambar 4.2 Ladder diagram dengan instruksi KEEP ketika sudah jadi

## TIMMER

Program timer pada PLC berfungsi untuk mengatur penyalan output pada PLC sesuai kebutuhan.

Sintak penulisan Timmer adalah:

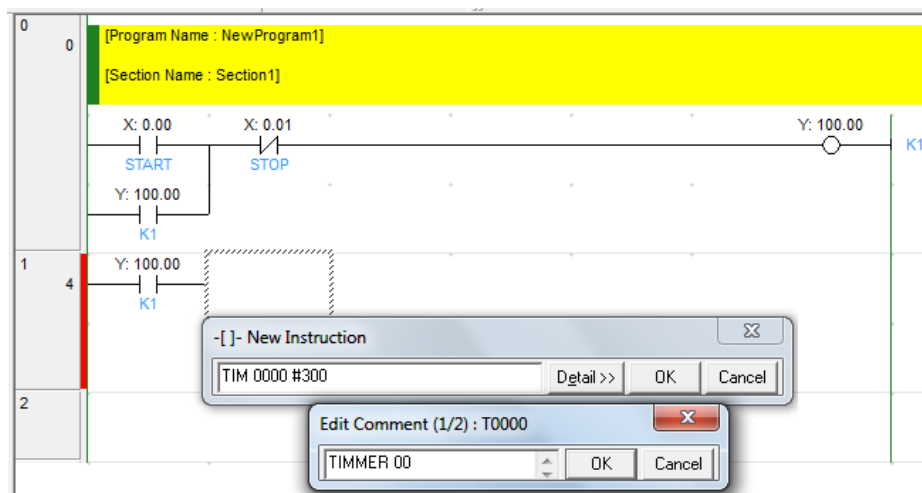
**TIM** spasi **adres timmer** spasi **#waktu**

Misal **TIM 0000 #300** : artinya timmer 00 dengan seting waktu 300 X 0,1 detik = 30 detik.

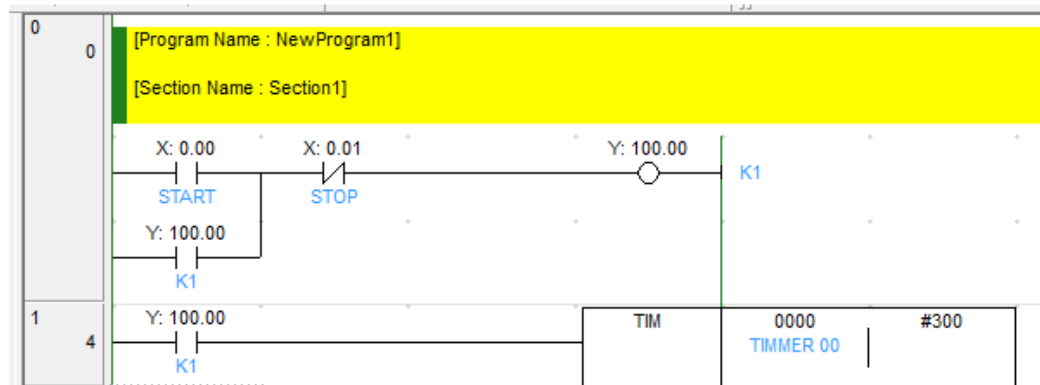
**Contoh Aplikasi:** Lampu menyala selama 30 detik, kemudian mati.

Cara membuat ladder adalah sebagai berikut:

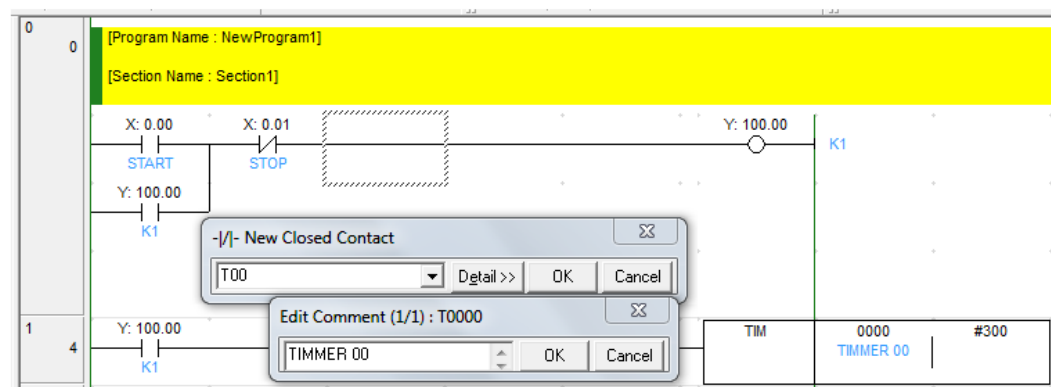
- 1) Buatlah ladder rangkaian start-stop lampu seperti Gambar 3.13.
- 2) Pindahkan kursor pada RUNG-1, buat kontak NO dengan alamat 100.00 (merujuk ke alamat OUTPUT)
- 3) Membuat Timmer: (Gambar 4.3)
  - Ketikkan **I**, kemudian isikan **TIM 0000 #300**, klik **OK**
  - Pindahkan kursor pada baris 2. Hasilnya seperti ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.3. Penulisan Instruksi Timer, 30 detik

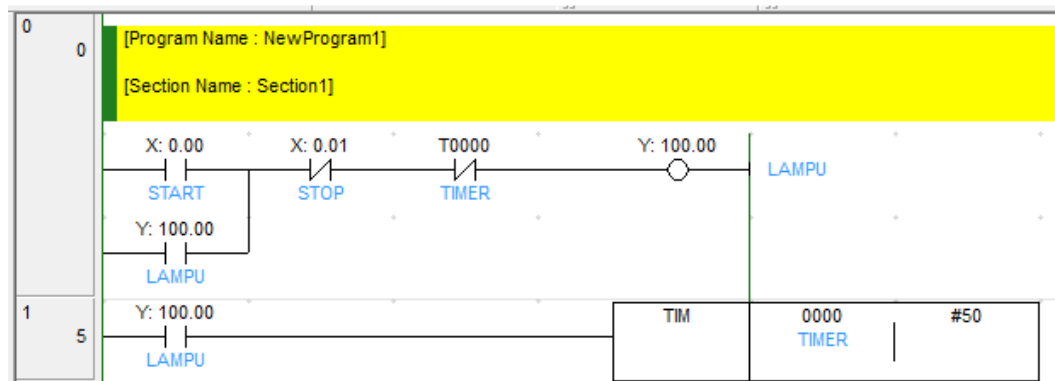


Gambar 4.4 Ladder diagram penggunaan Timer



Gambar 4.5 Membuat kontak NC-Timmer seri dengan tombol STOP

- 4) Tambahkan kontak NC-Timmer pada rangkaian stop seperti yang diperlihatkan pada gambar 4.5.
  - Tempatkan kursor di sebelah kanan tombol STOP
  - Ketik **/**, untuk membuat NC Timmer
  - Masukkan addres **T000**, klik **OK**.
  - Jika muncul edit Comment klik **OK** lagi. Hasilnya lihat Gb. 4.6



Gambar 4.6 Pengunci Dengan Stop Manual – Otomatis



## UP COUNTER

Secara makna, counter berarti penghitung. Pada PLC Omron, fungsi counter adalah untuk menghitung berapa kali masukan pada suatu sistem yang diinginkan.

Sintak penulisan adalah sebagai berikut:

**CNT**(spasi) **alamat** (spasi) **#nilaicounter**.

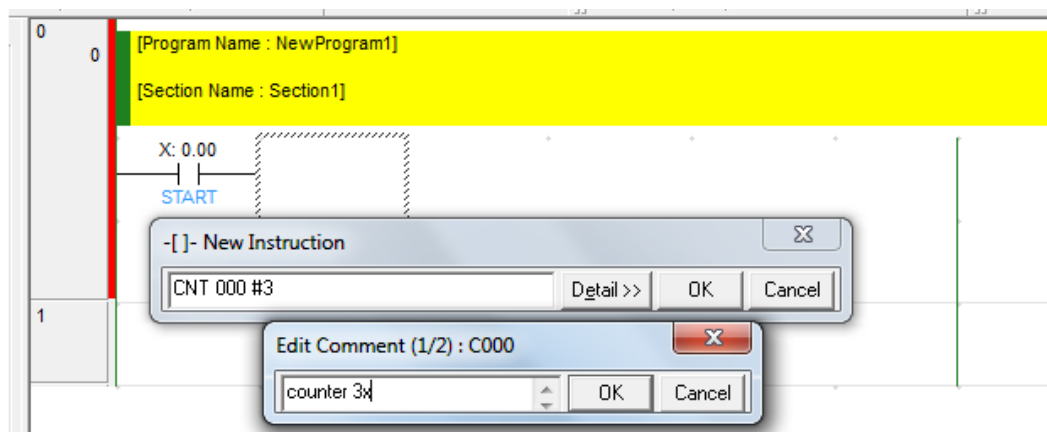
Contoh **CNT 0000 #3** → Counter **00** akan aktif setelah diberi masukan sebanyak tiga kali

### Contoh aplikasi counter

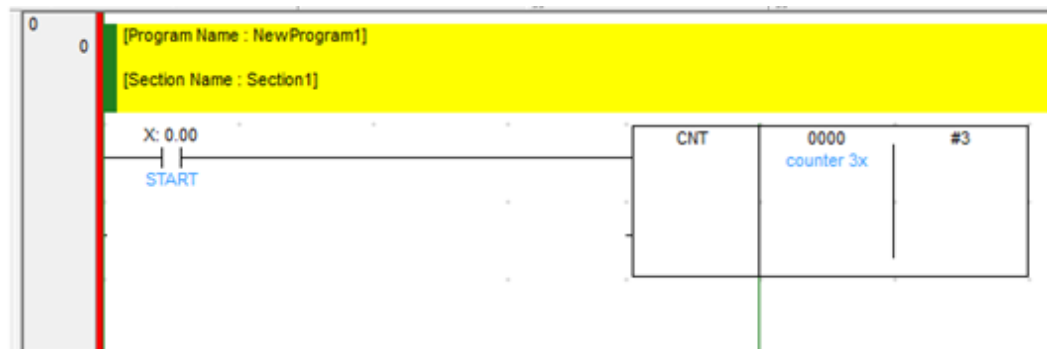
Menyalakan lampu setelah tombol ditekan 3 kali.

**Langkah membuat ladder adalah sebagai berikut:**

- 1) Pasang tombol START dengan addres 0000
- 2) Pasang Counter:
  - Ketik I (new Instruction)
  - Ketik **CNT 0000 #3**, klik **OK** (Gambar 4.7)
  - Ketikan komentar **COUNTER 3X**, klik **OK**



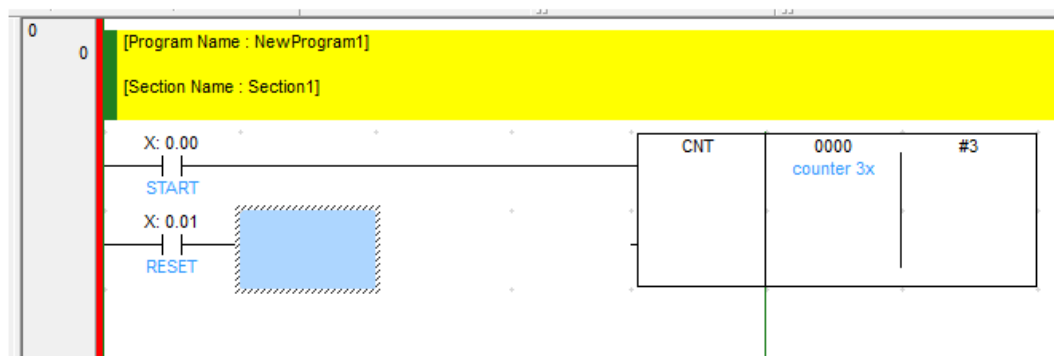
Gambar 4.7 Mengatur Counter



Gambar 4.8 Ladder setelah counter terpasang

3) Pasang tombol NO untuk **RESET** dengan address **001**

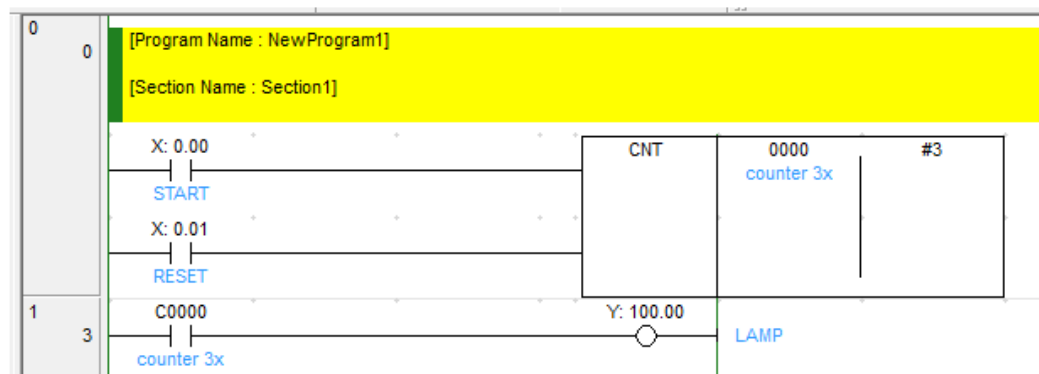
- Ketik **C**, masukkan address **001** dan komentar **RESET** (Gambar 4.9)
- Panjangkan garis dengan menekan tombol **Ctrl** dan **panah kanan**



Gambar 4.9 Ladder setelah tombol RESET terpasang

4) Masukkan ke output

- Pasang tombol NO, berikan address **C0000**
- Pasang Output, berikan address **10000** dan comment **LAMP** (Gambar 4.10)



Gambar 4.10 Program Counter lengkap

Cara kerja counter tersebut adalah ketika input **0.00** ditekan sebanyak 3 kali, maka counter C0000 akan aktif sehingga mengaktifkan output dengan alamat **100.00**. Untuk membuat hitungan counter kembali ke 0, maka tombol **RESET** harus diaktifkan.

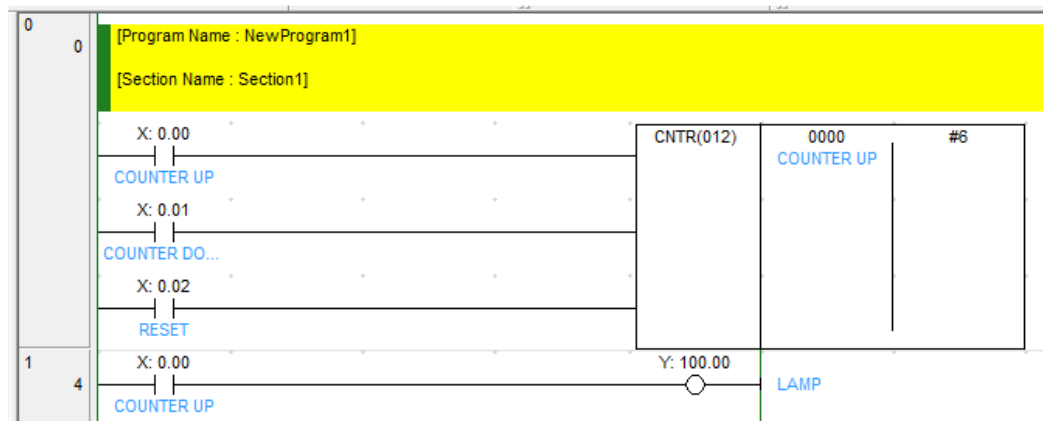
## UP/DOWN COUNTER

Hampir sama dengan up counter, pada up/down counter juga berfungsi sebagai penghitung jumlah masukan. Akan tetapi dengan up/down counter, nilai masukan bisa ditambah maupun dikurangi secara berurutan. Cara memprogram up/down counter sama dengan up counter akan tetapi perintah CNT diganti dengan CNTR.

### Langkah pemrograman:

- Pasang tombol NO , beri address **000**, dan comment **COUNT UP**
- Pasang Counter Up/Down: Ketikkan I, masukkan **CNTR 0000 #6**
- Pasang tombol NO, beri address **001**, dan comment **COUNT DOWN**
- Pasang tombol NO, beri address **002**, dan comment **RESET**
- Pasang tombol NO, beri address **C0000**
- Pasang coil NO, beri address **10000** dan comment **LAMP**

Hasilnya ditunjukkan pada Gambar 4.11



Gambar 4.11 Ladder Up/Down Counter

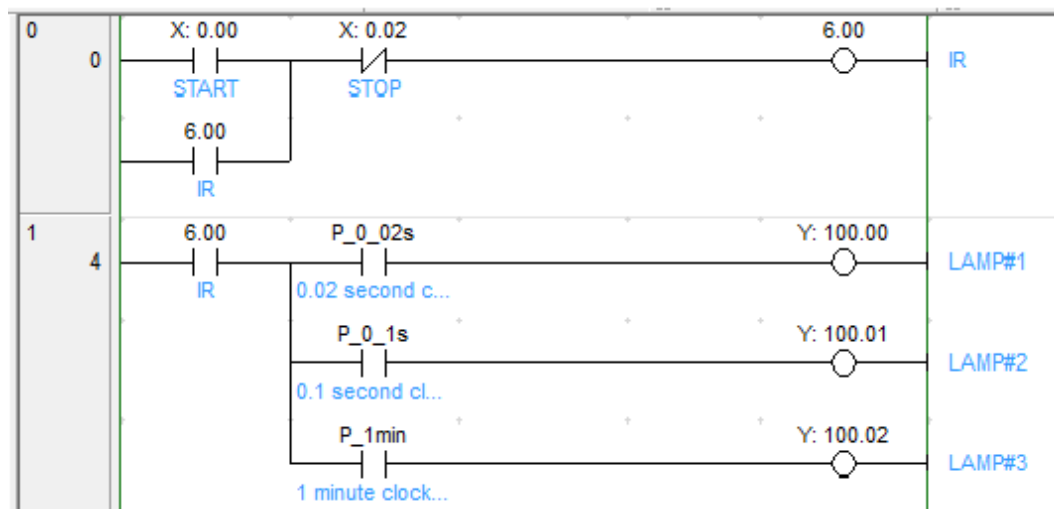
## CLOCK/PULSE

Pada PLC Omron, terdapat bit-bit khusus yang mempunyai fungsi-fungsi khusus. Salah satu bit khusus pada PLC omron adalah **CLOCK/PULSE** yang terus menerus akan berkedip selama dalam jeda waktu tertentu.

### Langkah pemrograman:

- Pasang tombol **NO** , beri address **P** kemudian tekan tombol panah Down atau Up untuk menyeting waktu berkedip yang diinginkan:
  - ⇒ **P\_0\_02s** artinya menghasilkan pulsa dengan lebar 0,02 detik
  - ⇒ **P\_0\_1s** artinya menghasilkan pulsa dengan lebar 0,1 detik
  - ⇒ **P\_1m** artinya menghasilkan pulsa dengan lebar 1 menit.

Ladder berikut merupakan contoh penggunaan PULSE untuk membuat lampu berkedip



Gambar 4.12 Contoh penggunaan instruksi PULSE untuk membuat lampu berkedip

## DIFFERENTIAL UP (DIFU)

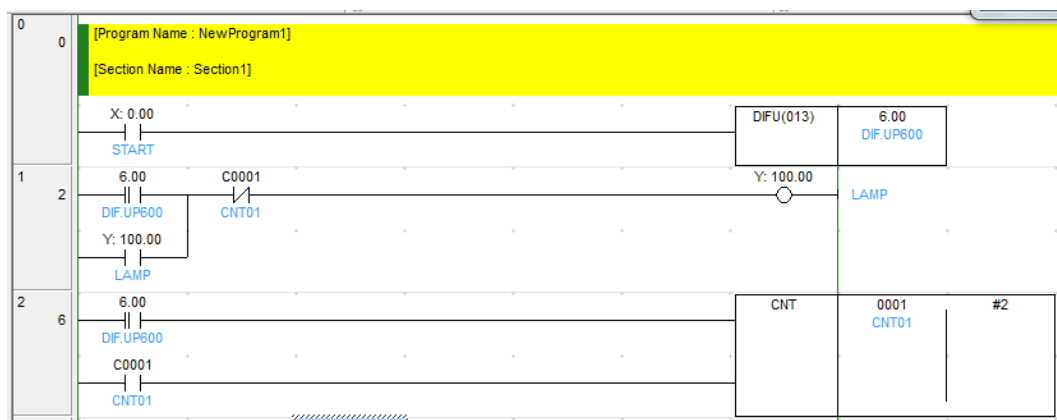
Aplikasi kontrol ini berfungsi untuk meng ON kan output selama satu scan.

Sintak penulisan instruksi DIFU adalah **DIFU adres**

Contoh program menggunakan DIFU seperti ditunjukkan pada Gambar 4.13.

Cara kerjanya :

- Apabila tombol START ditekan maka output DIFU 600 akan on dan kontak DIFU 600 akan hidup hanya sekejap walaupun tombol START ditekan lama.
  - Lampu 100.00 akan menyala.
  - Counter CNT01 akan menghitung #1
- Apabila tombol START ditekan satu kali lagi maka output DIFU 600 akan on dan kontak DIFU 600 akan ON sekejap walaupun tombol START ditekan lama.
  - Counter CNT01 akan menghitung #2
  - NC dari Counter CNT01 akan membuka sehingga lampu mati
  - NO dari Counter CNT01 akan menutup sehingga mereset Counter



Gambar 4.13 Instruksi DIFU untuk aplikasi start-stop lampu dengan satu tombol.

## DIFFERENTIAL DOWN

Differential Down atau **DIFD** adalah instruksi dari omron yang akan menyalakan output selama satu scan jika input berubah dari *high* ke *low*. Cara memrogramnya sama dengan DIFU, hanya saja DIFU diganti dengan DIFD.

## COMPARE

Comparator digunakan untuk membandingkan masukan satu dengan masukan lain, atau masukan satu dengan nilai pembanding yang telah ditentukan. Instruksinya adalah

**CMP**(spasi)**data\_1**(spasi)**data\_2**.

Contoh: Menjalankan tiga buah pompa dengan prinsip kerja yang diinginkan adalah sebagai berikut:

- Pompa PUMP#1 akan bekerja jika nilai **CNT000** lebih tinggi dibanding nilai **CNT001** (**GT, Greater Than**)
- Pompa PUMP#2 akan bekerja jika nilai **CNT000** sama dengan nilai **CNT001** (**EQ, Equal**)
- Pompa PUMP#3 akan bekerja jika nilai **CNT000** lebih rendah dibanding nilai **CNT001** (**LT, Lower Than**)

### Proses Membuat Ladder

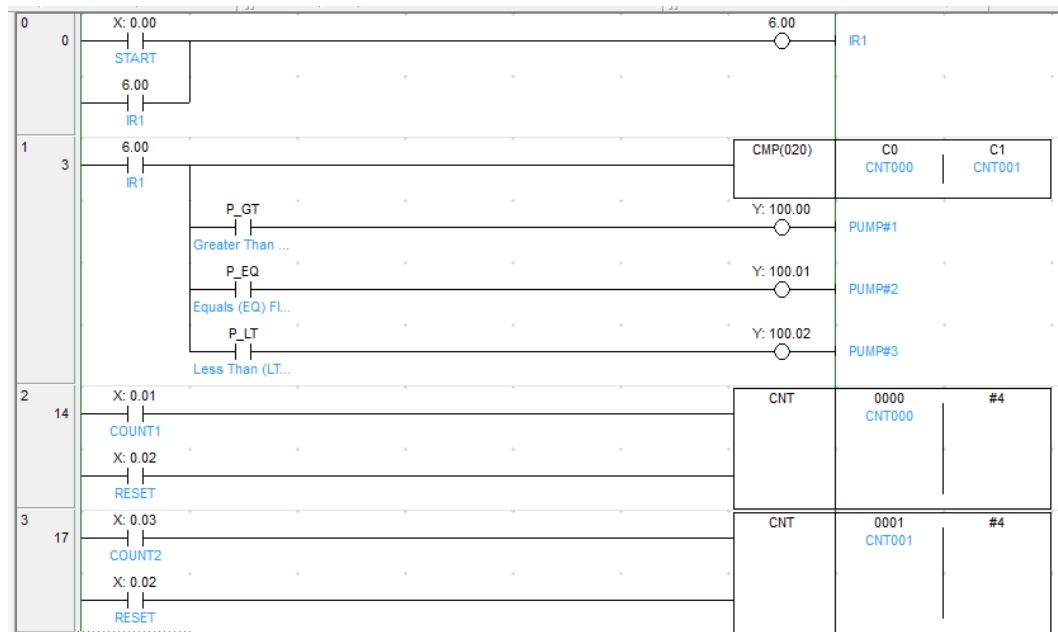
- Pasang tombol START dengan addres 0.00, tombol STOP dengan addres 0.01, Internal Relay dengan addres 600, pengunci dengan addres 600 ← rung 0
- Membuat Comparator (rung 1):
  - Pasang tombol NO dengan addres 600
  - Ketik I, kemudian masukkan CMP C0 C1, klik OK,
  - masukkan CNT000, klik OK,
  - masukkan CNT001, klik OK
  - Pasang cabang ke bawah (Ctrl + panah ke bawah)

- Pasang tombol NO, klik , kemudian pilih adres P\_GT, klik OK .



- Pasang New Coil, beri address 100.00 dan comment PUMP#1
- Pasang cabang ke bawah, tambahkan NO, pilih adres P\_EQ
- Pasang New Coil, beri address 100.01 dan comment PUMP#2
- Pasang cabang ke bawah, tambahkan NO, pilih adres P\_LT
- Pasang New Coil, beri address 100.02 dan comment PUMP#3
- Membuat Counter CNT000 (rung 2)
  - Pasang tombol NO dengan address 0.01 dengan comment COUNT1
  - Pasang Counter CNT 0000 #4, dengan Comment CNT000
  - Pasang tombol RESET dengan address 0.02
- Membuat Counter CNT000 (rung 3)
  - Pasang tombol NO dengan address 0.03 dengan comment COUNT1
  - Pasang Counter CNT 0001 #4, dengan Comment CNT001
  - Pasang tombol RESET dengan address 0.02





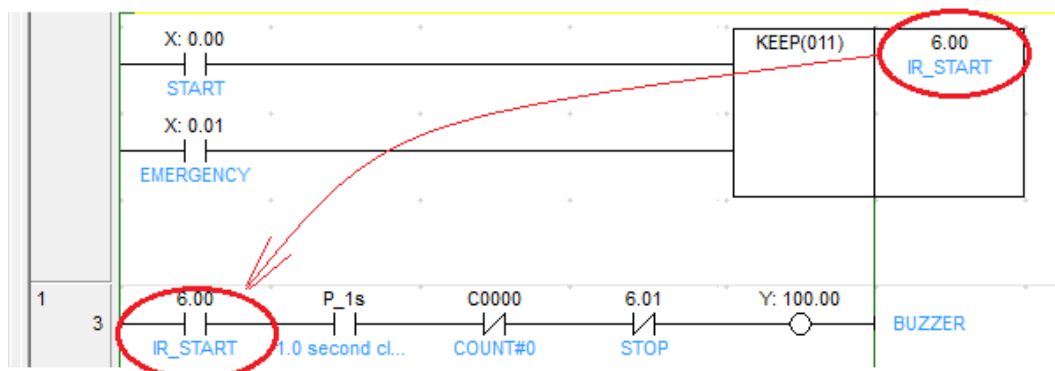
Gambar 4.14 Program Compare

## INTERNAL RELAY

Internal Relay adalah general purpose relay yang ada di dalam PLC, tidak dapat diakses secara langsung untuk digunakan sebagai input maupun output. Internal Relay adalah relay semu yang merupakan bit digital yang disimpan pada internal image register.

Semua plc mempunyai internal relay akan tetapi penomeran dan jumlah maksimum yang diperbolehkan tergantung dari merek dan model PLC. Internal Relay adalah tool pemrograman yang sangat berharga bagi para programmer .

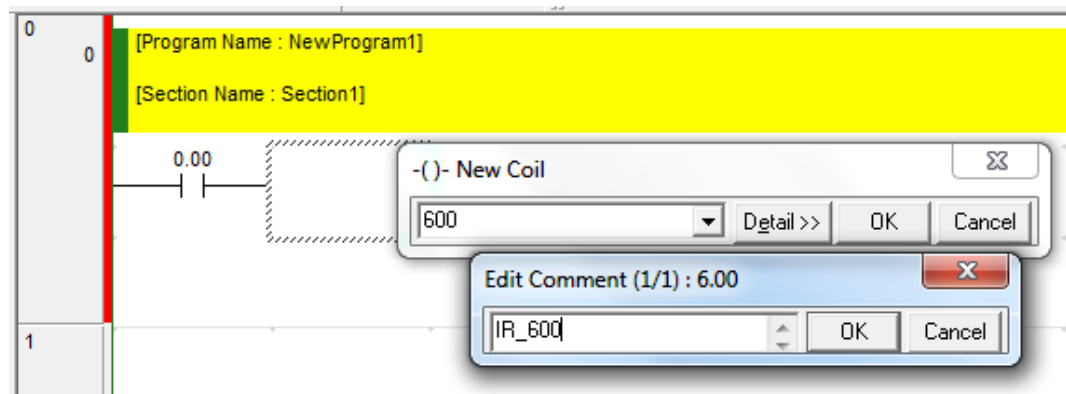
Internal relay memberi keleluasaan pada programmer untuk melaksanakan operasi internal yang lebih rumit tanpa memerlukan penggunaan biaya mahal untuk beberapa output relay. Dalam buku ini contoh penggunaan internal relay penulis memakai simbol IR dengan penomeran sbb: 600 – 615.



Gambar 4.14 contoh penggunaan internal relay.

Cara membuat internal relly seperti membuat output, yang berbeda hanya alamatnya.

- Ketik huruf O, isikan addres, isikan comment, klik OK (lihat gambar 4.15)



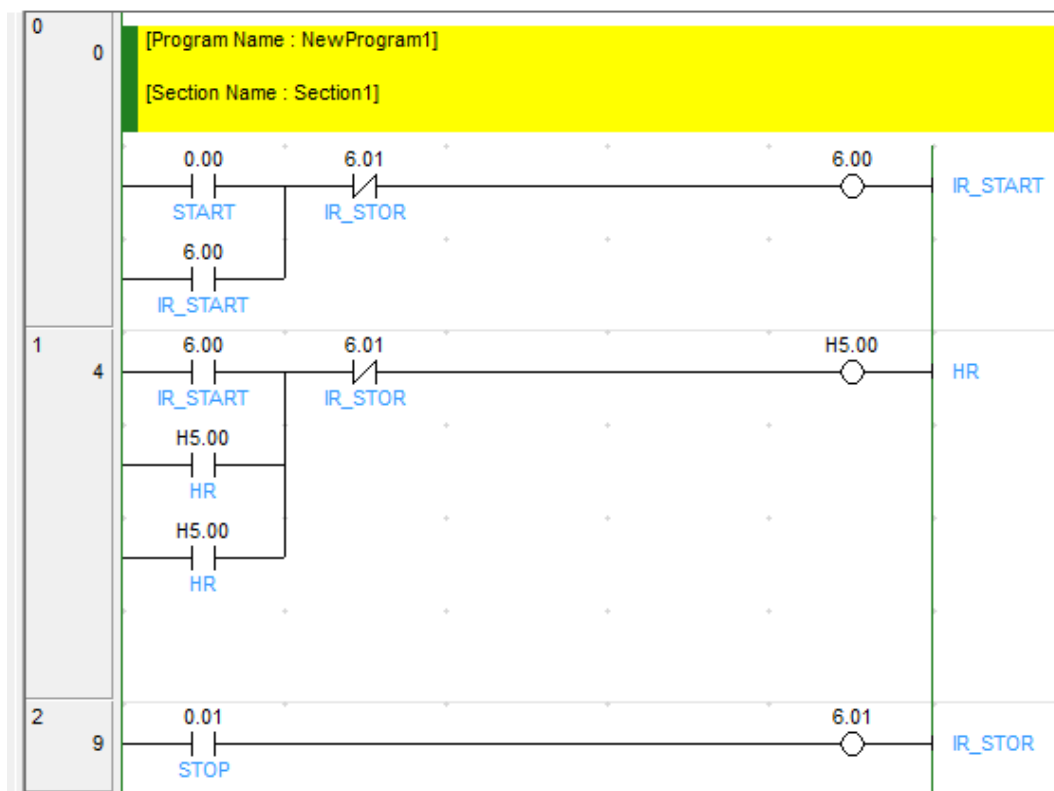
Gambar 4.15 Membuat internal relay dengan addres 600

## HOLDING RELAY

Holding Relay adalah relay internal yang di pakai untuk menahan system yang sedang bekerja ketika power supply off, misalnya jika Sumber Power/ PLN mati. Dengan adanya holding Relay maka proses bisa tetap lanjut tidak mulai dari awal lagi.

Cara membuat instruksi Holding Relay (HR) seperti membuat output, berbeda hanya cara menuliskan adresnya:

- tekan huruf O, isikan addres diawali dengan H, isikan comment  
Gambar 4.16 menunjukkan contoh penggunaan Holding Relay yang digabung dengan Internal Relay

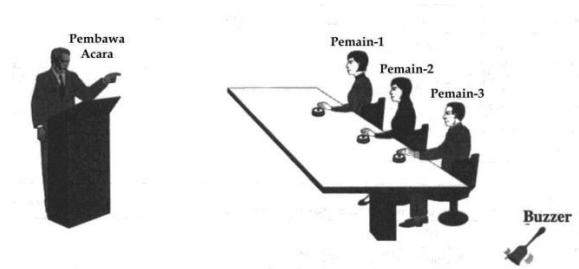


Gambar 4.16 Contoh penggunaan holding relay dan internal relay

## Unit 05

### Studi Kasus Pemrograman

#### STUDI KASUS 1: BEL KUIS



Gambar 5.1. Ilustrasi Acara Kuis

Buatlah Program bel kuis dengan ketentuan sebagai berikut:

- Bel terdiri dari 3 group
- Jika pemain 1 telah menekan bel, maka pemain 2 dan 3 tidak bisa menekan bel begitu juga sebaliknya → *interlock*
- Buzzer menyala dengan irama: beep- (jeda 1 detik) - beep – (jeda 0,02 detik) → *pulse*
- Buzzer akan terus berirama selama 5 detik lalu reset akan secara otomatis bekerja. → *timer*
- Buatlah Tabel Pengalamatan dan diagram laddernya.

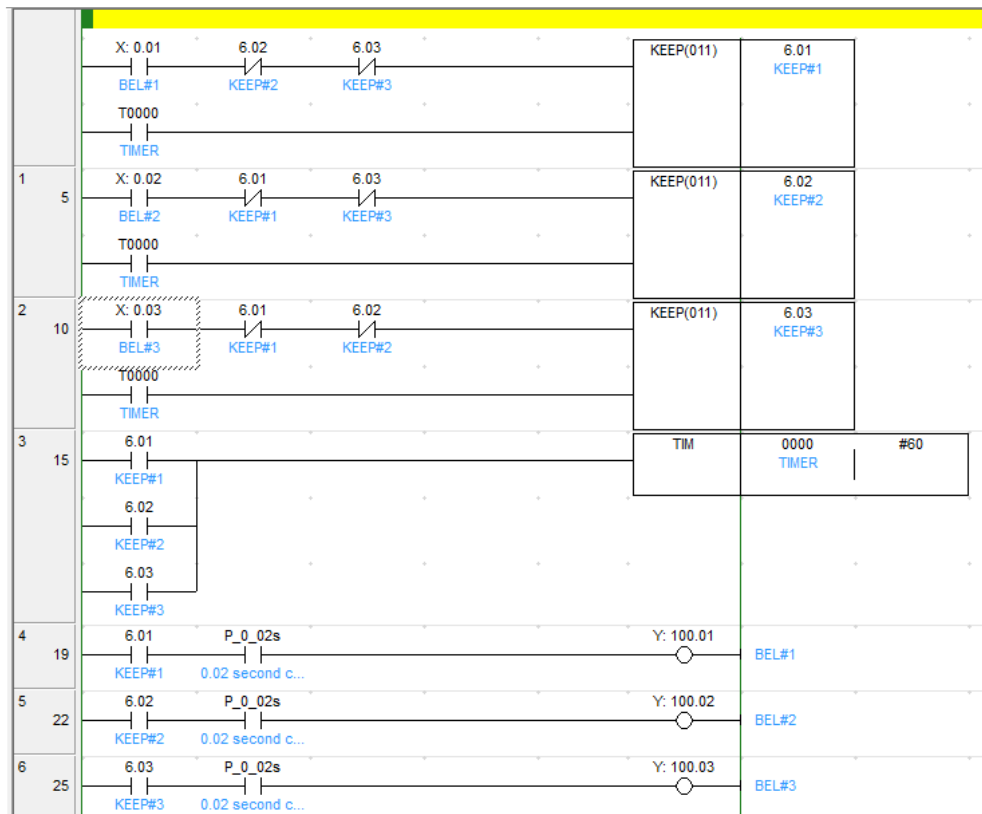
#### Tabel Pengalamatan

INPUT DEVICES		OUTPUT DEVICE	
BEL #1 (NO)	0.01	LAMPU#1	100.01
BEL#2 (NO)	0.02	LAMPU#2	100.02
BEL#3 (NO)	0.03	LAMPU#3	100.03
INTERNAL RELAY#1	6.01	TIMER 000 #60	
INTERNAL RELAY#2	6.02		
INTERNAL RELAY#3	6.03		

## Pemrograman:

- Tombol BEL#1, #2, #3 (**NO**) akan mengaktifkan internal relay#1, #2, #3
- Internal Relay#1, #2, #3 akan mengaktifkan Lampu#1, #2, #3
- KEEP digunakan untuk menahan Lampu#1, #2, #3
- KEEP direset menggunakan Timer 000
- Timer diaktifkan oleh Internal Relay#1, #2, #3 (di-OR-kan)
- Setias Tombol Bel di-interlock dengan **NC** dua Internal Relay lainnya (di-AND-kan)

## Ladder Diagram:

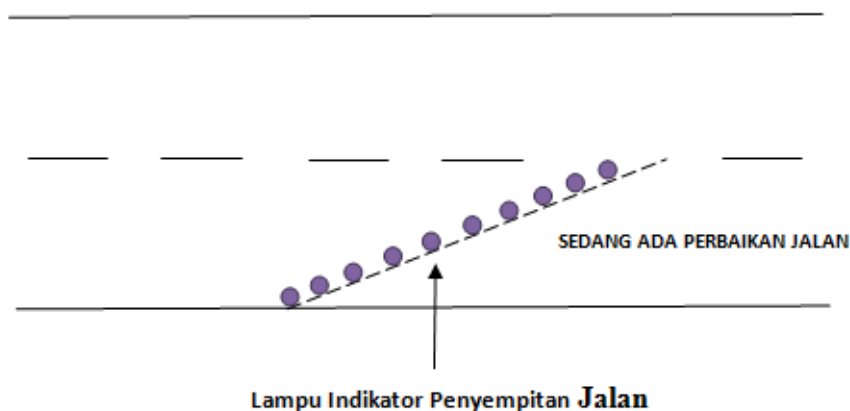


Gambar 5.2 Ladder diagram bel quis

## STUDI KASUS 2 : LAMPU BERJALAN

Buatlah program penyalan lampu berjalan sebagai petunjuk penyempitan jalan dengan ketentuan sebagai berikut:

- Lampu penunjuk terdiri dari 8 lampu.
- Lampu menyala bergantian mulai dari lampu nomor 1 hingga nomor 8 dan kembali ke nomor 1.
- Setiap lampu menyala selama 20 ms
- Buatlah table pengalamatan dan diagram ladder



- Gambar 5.3. Ilustrasi Lampu Indikator Penyempitan Jalan

### TABEL PENGALAMATAN

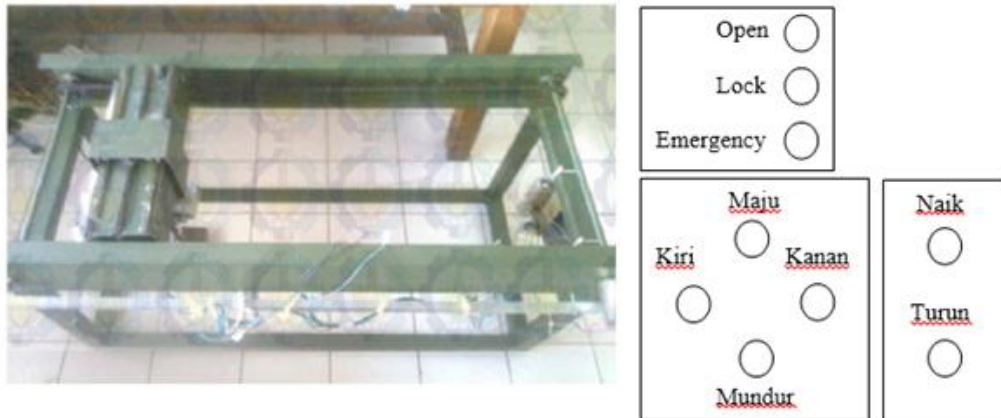
INPUT DEVICES		OUTPUT DEVICE	
START (NO)	0.00	LAMPU#1	100.00
STOP (NC)	0.01	LAMPU#2	100.01
		...	...
		LAMPU#8	100.07

INTERNAL RELAY IR	6.00	TIMER#1	
		TIMER#2	
		...	
		TIMER#7	





## STUDI KASUS 3 : SAFETY CRANE



Gambar 5.5. Model *Safety Crane*

### PrinsipKerja yang Diinginkan (13 feb2014)

1. Jika tombol Open ditekan maka Crane siap dioperasikan, lampu HIJAU menyala
2. Jika tombol Lock ditekan maka Crane berhenti bekerja dan diam di tempat, Lampu indikator MERAH menyala. Tombol Lock bisa direset menggunakan tombol OPEN.
3. Jika tombol Emergency ditekan maka Crane berhenti bekerja dan diam di tempat, lampu indikator MERAH menyala. Tombol Emergency bisa direset menggunakan tombol OPEN.
4. Jika sensor berat OVERLOAD maka lampu indikator MERAH berkedip , CRANE berhenti. OVERLOAD direset menggunakan tombol OPEN.  
Catat: ketika terjadi beban lebih, maka tombol OL akan ON terus kecuali bebannya sudah dikurangi. Jadi meskipun sudah di-reset, asalkan beban belum dikurangi maka tombol OL tetap ON dan CRANE tidak bisa dioperasikan.
5. Tombol Operasi Maju-Mundur, Kiri-Kanan, dan Naik turun masing-masing saling mengunci hanya bisa beroperasi salah satu.

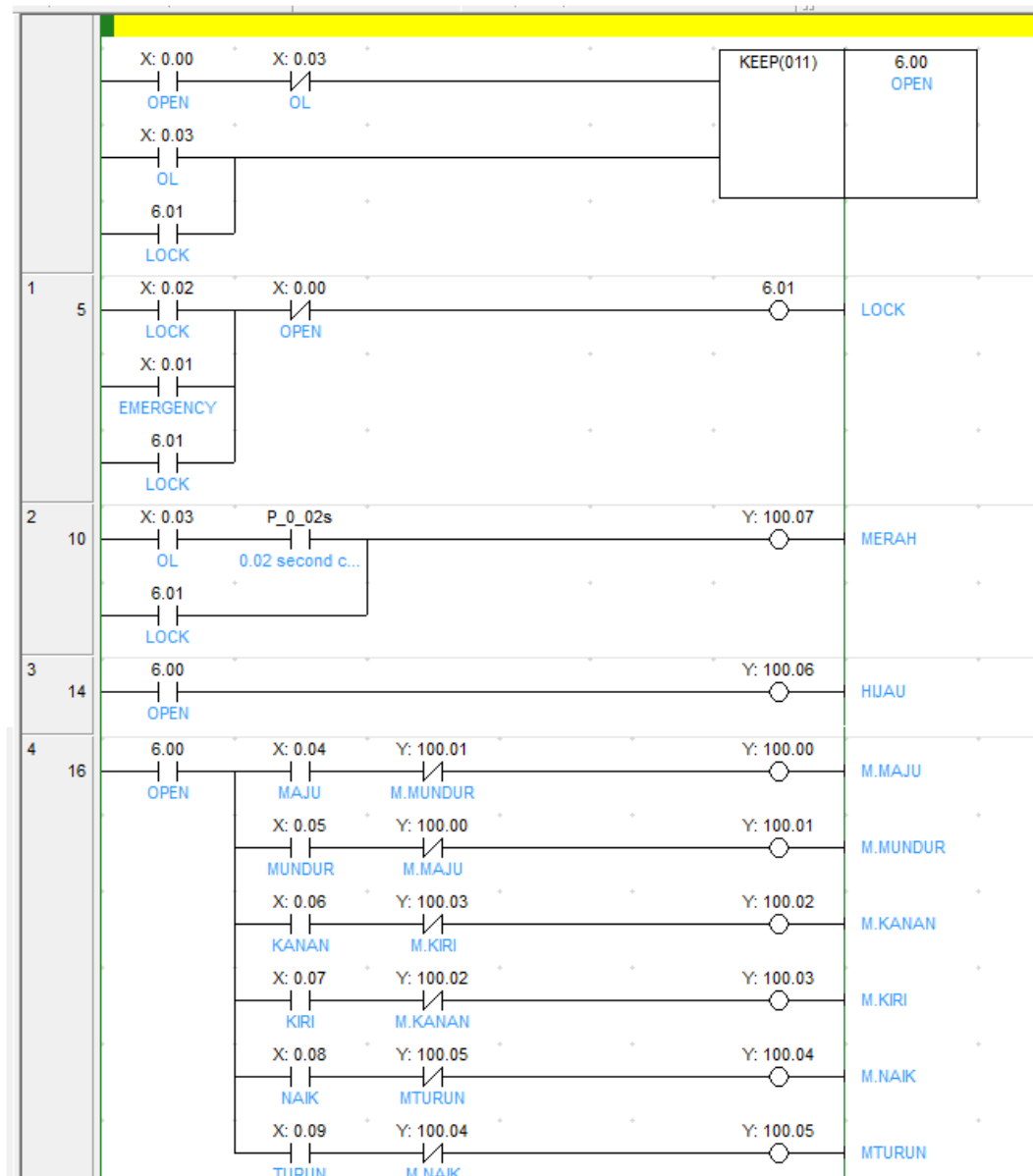
## Tabel Pengalamatan

INPUT DEVICES		OUTPUT DEVICE	
OPEN (NO)	0.00	K_MAJU	100.00
LOCK (NC)	0.01	K-MUNDUR	100.01
EMERGENCY (NO)	0.02	K-KIRI	100.02
OVERLOAD OL (NO)	0.03	K-KANAN	100.03
		K-NAIK	100.04
MAJU	0.04	K-TURUN	100.05
MUNDUR	0.05		
KIRI	0.06	Lampu Hijau	100.06
KANAN	0.07	Lampu Merah	100.07
NAIK	0.08		
TURUN	0.09		
		IR#1	600

## Pemrograman

1. Tombol **OPEN** mengaktifkan internal relay **IR-OPEN** (addres 600) melalui KEEP.  
KEEP akan direset oleh **sensor OL** dan internal relay **IR-LOCK** (addres 601) .  
Tombol OPEN di –AND-kan dengan NC dari sensor **OL**, sehingga ketika OL aktif (Ncnnya membuka) maka IR-OPEN tidak bisa diaktifkan.
2. Tombol **LOCK** dan **EMERGENCY** mengkatifkan internal relay **IR-LOCK** (addres 601). Internal relay IR-LOCK dinonaktifkan menggunakan NC dari tombol OPEN.
3. Lampu indikator **MERAH** akan berkedip jika sensor **OL** aktif  
Lampu ini akan menyala tanpa berkedip jika Internal Relay IR-LOCK sedang aktif.
4. Lampu **HIJAU** akan menyala jika Internal Relay IR-OPEN aktif.

5. Semua motor crane bisa diaktifkan jika internal relay IR-OPEN sudah aktif
- Motor Maju dan Motor Mundur saling interlock
  - Motor Kanan dan Motor Kiri saling interlock
  - Motor Naik dan Motor Turun saling interlock

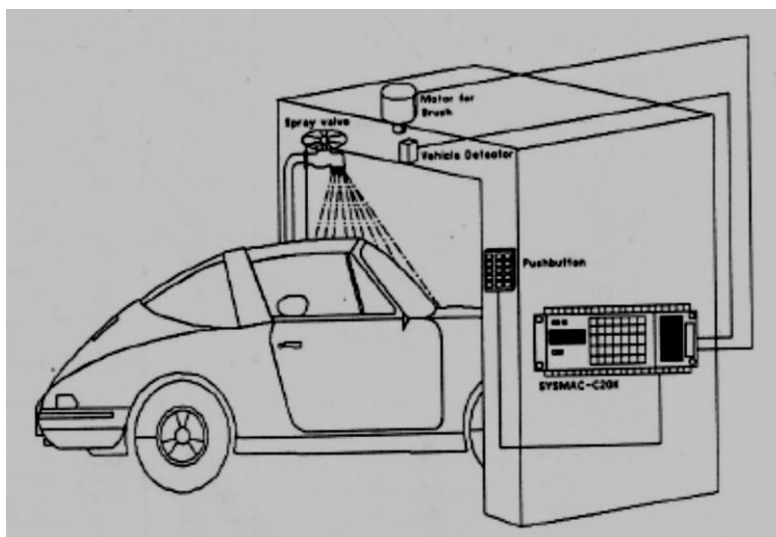


Gambar 5.6 Ladder diagram untuk safety crane

## TUDI KASUS 4 : MESIN CUCI MOBIL OTOMATIS

Mesin pencuci mobil otomatis ini terdiri atas sebuah sensor (*vehicle-detecting device*), dua buah tombol operasi (*push button*), sebuah keran penyemprot air (*Spray Valve*), sebuah motor penggerak sikat (*Brush motor*) dan sebuah motor penggerak Conveyor (*Movement of washing machine*). Peralatan input-output tersebut dikontrol oleh sebuah PLC. Prinsip kerjanya adalah sebagai berikut:

- Jika tombol start ditekan maka:
- *Spray Valve* akan membuka,
- Motor *Conveyor* aktif menggerakkan mobil masuk ke mesin,
- Setelah mobil masuk ke mesin (sensor mendeteksi adanya mobil), *Brush Motor* aktif
- *Brush motor* berhenti jika mobil sudah keluar dari mesin (sensor tidak mendeteksi adanya mobil)
- Jika tombol stop ditekan, maka motor Conveyor berhenti bekerja



Gambar 5.7. Ilustrasi Pencuci Mobil Otomatis

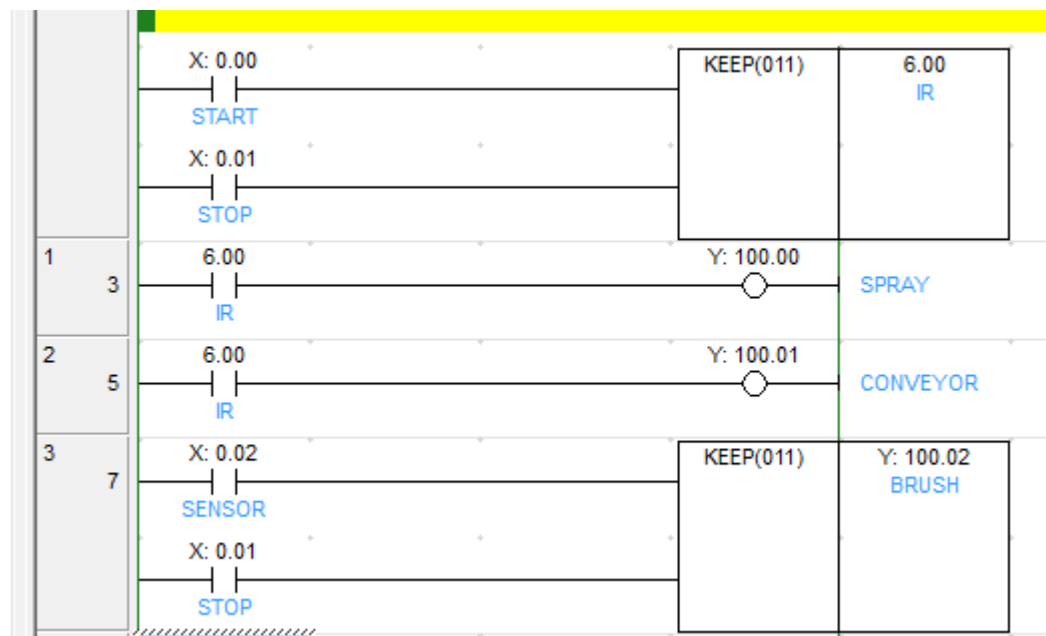
### INPUT DEVICES

START (NO)	0.00
STOP (NO)	0.01
SENSOR (NO)	0.02

### OUTPUT DEVICES (CP1L)

SPRAY	100.00
CONVEYOR	100.01
BRUSH	100.01

## Ladder Diagram



Gambar 5.8 Ladder Diagram pencuci mobil otomatis

## STUDI KASUS 5 : PINTU GARASI OTOMATIS

### Prinsip Kerja Yang Diinginkan:

#### A. Mobil datang mendekat ke garasi

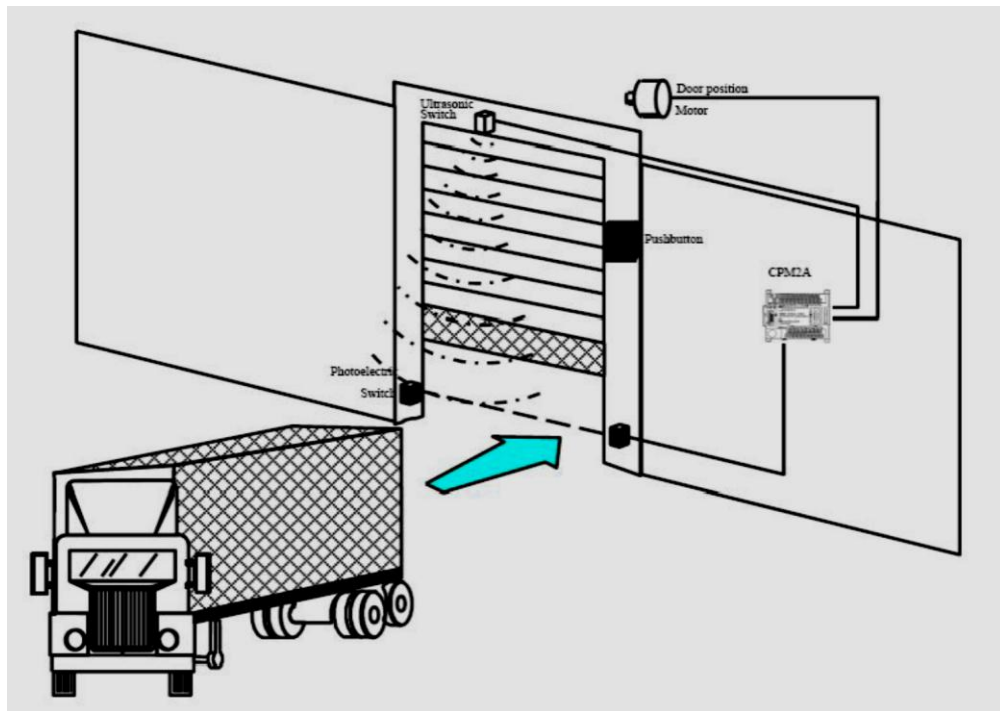
- Sensor-1 mendeteksi mobil yang dikenal, pintu bergerak membuka sampai limit switch-1 on, atau sensor-2 berubah dari HIGH menjadi LOW
- Selama Mobil bergerak masuk melewati pintu garasi maka sensor-2 menjadi HIGH, setelah badan mobil masuk seluruhnya ke garasi maka sensor-2 berubah menjadi LOW,
- Setelah sensor-2 LOW atau limit switch-1 ON, maka pintu bergerak menutup sampai limit switc-2 on.

#### B. Mobil mau keluar garasi

- Sensor-3 mendeteksi mesin mobil hidup, maka pintu bergerak membuka sampai limit siwtch-1 on, atau sensor-2 berubah dari HIGH menjadi LOW.
- Mobil bergerak keluar melewati pintu garasi maka sensor-2 statusnya menjadi HIGH, setelah badan mobil seluruhnya berada diluar garasi maka sensor-2 berubah menjadi LOW.
- Setelah sensor-2 LOW atau limit switch-1 on, maka pintu bergerak menutup sampai limit switc-2 on.

### TABEL PENGALAMATAN INPUT-OUTPUT

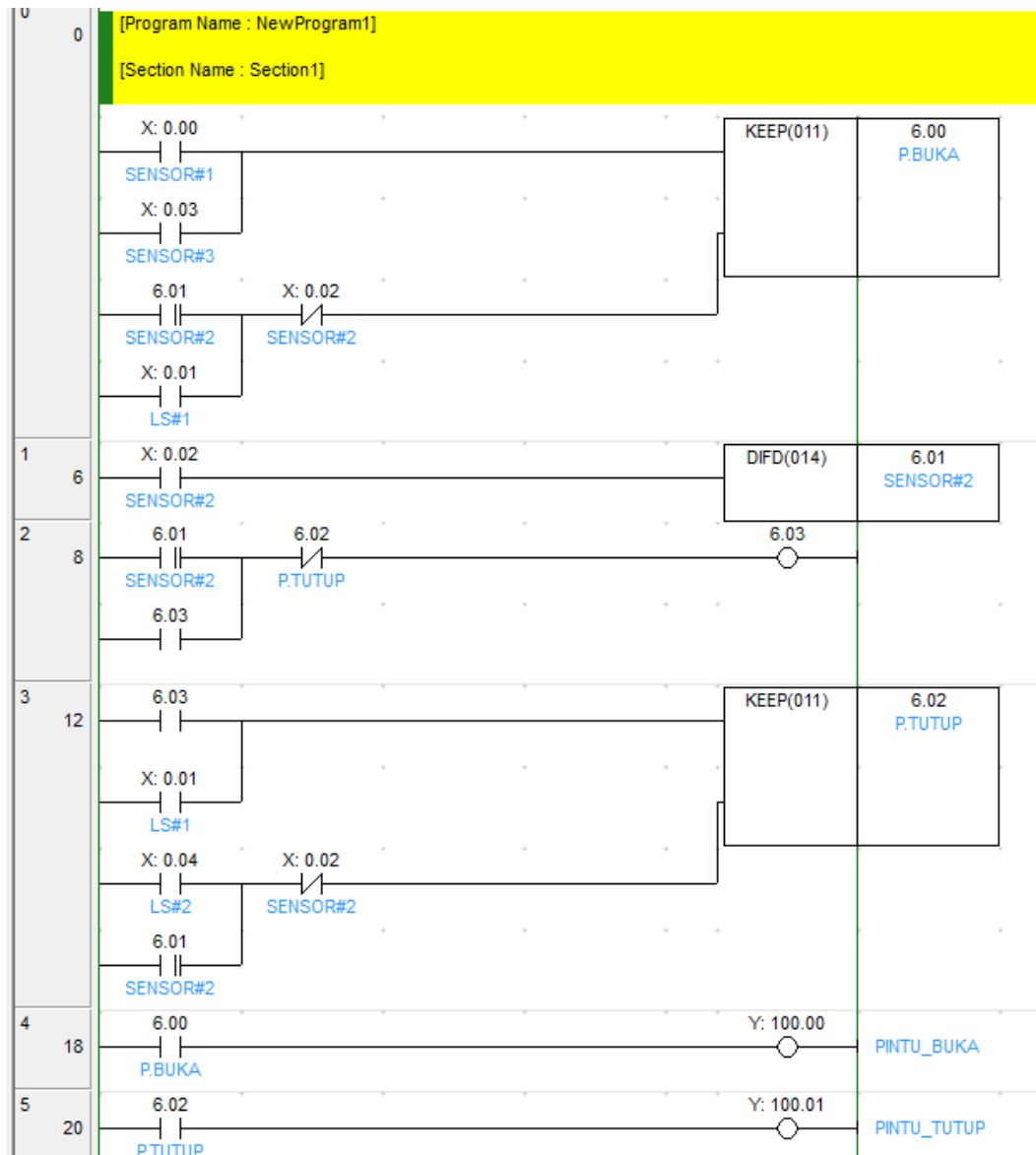
INPUT DEVICES		OUTPUT DEVICE	
SENSOR-1, NO	0.00	PINTU. BUKA	100.00
SENSOR-2, NO	0.01	PINTU.TUTUP	100.01
SENSOR-3, NO	0.02		
LIMIT SWITCH-1, NO	0.03	IR.BUKA	600
LIMIT SWITCH-2, NO	0.04	IR.SENSOR2	601
		IR.TUTUP	602



Gambar 5.9. Ilustrasi Pintu Otomatis

#### Pembahasan:

1. Sensor-1 atau Sensor-3 akan mengaktifkan internal relay IR-600 melalui instruksi KEEP, selanjutnya IR-600 digunakan untuk membuka Pintu Garasi.  
IR-600 direset (pintu berhenti membuka) jika salah satu kondisi ini dipenuhi:
  - Sensor-2 berubah kondisi dari HIGH menjadi LOW (menunjukkan badan mobil sudah masuk seluruhnya ke garasi atau sudah keluar seluruhnya dari garasi), atau
  - Limit Switch-2 Aktif (menunjukkan pintu sudah membuka penuh)
2. Sensor-2 mendeteksi apakah badan mobil sudah masuk seluruhnya ke Garasi, atau sudah keluar seluruhnya dari Garasi.



Gambar 5.10 Ladder diagram untuk pintu otomatis



## STUDI KASUS 6 : CONVEYOR

Prinsip Kerja Yang diinginkan adalah sebagaiberikut:

- Saat start ditekan, buzzer akan menyala selama 5 kali.
- Setelah buzzer menyala 5 kali, konveyor 1 bekerja.
- Jika sensor pada konveyor 1 mendeteksi terdapat 5 barang yang lewat, konveyor 1 akan mati dan konveyor 2 akan hidup.
- Jika sensor pada konveyor 2 mendeteksi terdapat 5 barang yang lewat, konveyor 2 akan mati dan konveyor 1 akan kembali menyala.
- Jika tombol stop ditekan, konveyor 1 harus mati dahulu, baru kemudian konveyor 2 agar tidak ada barang yang tertinggal di konveyor
- Jika emergency ditekan, maka konveyor akan langsung mati keseluruhan

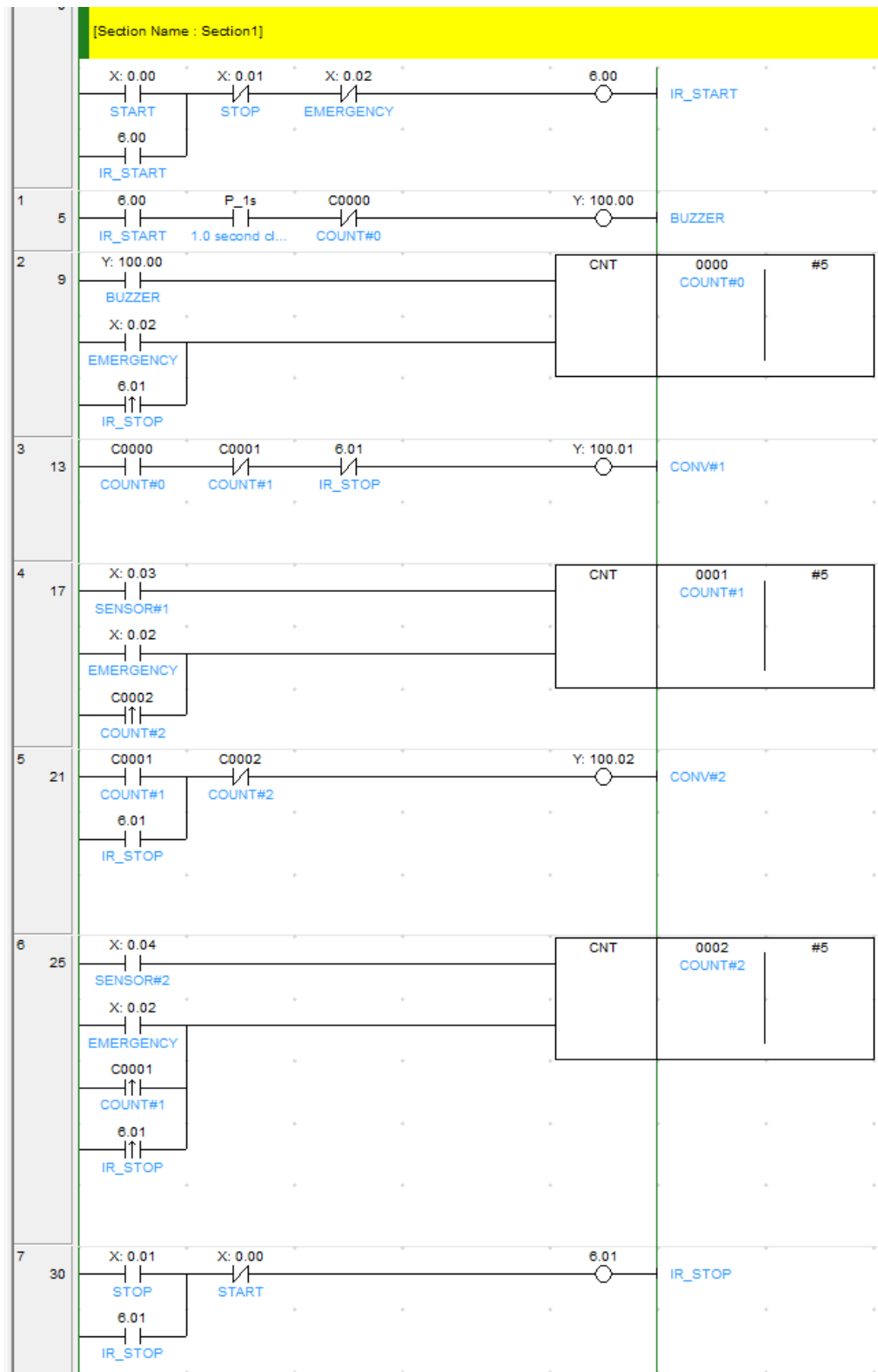
### TABEL PENGALAMATAN INPUT-OUTPUT

INPUT DEVICES		OUTPUT DEVICE	
START (NO)	000	BUZZER	100.00
STOP (NC)	001	CONV#1	100.01
EMERGENCY (NO)	002	CONV#2	100.02
SENSOR#1	003		
SENSOR#2	004		

COUNTER		INTERNAL RELAY	
C0000 #10: BUZZER		IR_START	600
C0001 #5 : CONV#1		IR_STOP	601
C0002 #5 : CONV#2			

## Pemrograman

1. Buat Rangkaian START-STOP untuk mengontrol IR\_START (600)
2. NO IR\_START mengontrol BUZZER
3. Tambahkan PULSE 1 secon pada rangkaian BUZZER
4. NO BUZZER menjadi inputan bagi COUNTER#0
5. COUNTER#0 direset oleh tombol EMERGENCY
6. NO dari COUNTER#0 mengaktifkan CONV#1
7. NC dari COUNTER#0 mematikan BUZZER
8. SENSOR#1 menjadi inputan bagi COUNTER#1
9. COUNTER#1 direset oleh tombol EMERGENCY
10. NC dari COUNTER#1 akan mematikan CONV#1
11. NO dari COUNTER#1 akan menghidupkan CONV#2
12. SENSOR#2 menjadi inputan bagi COUNTER#2
13. COUNTER#2 direset oleh tombol EMERGENCY
14. NO dari COUNTER#2 mereset COUNTER#1, sehingga CONV#1 kembali bekerja.
15. NC dari COUNTER#2 mematikan CONV#2
16. Tombol STOP digunakan mengontrol inetrnal RELAY IR\_601, selanjutnya
  - a. NC dari IR-601 digunakan untuk mematikan CONV#1
  - b. NO dari IR-601 digunakan untuk menghidupkan CONV#2 dan mereset COUNTER#0 dan COUNTER#2



Gambar 5.11 Diagram ladder conveyor

## STUDI KASUS 7 : CONVEYOR 2

Conveyor Belt (ban berjalan) digunakan untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain, misalnya di bandara dan di pabrik-pabrik. Dalam aplikasi ini PLC digunakan men-START dan STOP motor penggerak belt konveyor yang digunakan untuk memindahkan pelat tembaga (Cooper plate) dari Gudang-A ke Gudang-B. Conveyor ini memiliki tiga buah motor listrik dan 3 buah sensor pendeteksi pelat.

**Prinsip kerjanya adalah sebagai berikut:**

- Motor-3 selalu berputar memindahkan benda (Pelat Tembaga) dari ruang penyimpan ke Conveyor-2.
- Jika sensor-3 mendeteksi adanya benda maka motor-2 diaktifkan untuk menggerakkan Conveyor-2.
- Jika sensor-2 mendeteksi adanya plat maka Conveyor-1 diaktifkan, lima detik kemudian Conveyor-2 dimatikan.
- Jika sensor-1 mendeteksi adanya benda maka Conveyor-1 dimatikan.
- Motor-3 dimatikan menggunakan tombol Power (NC) dibuka.

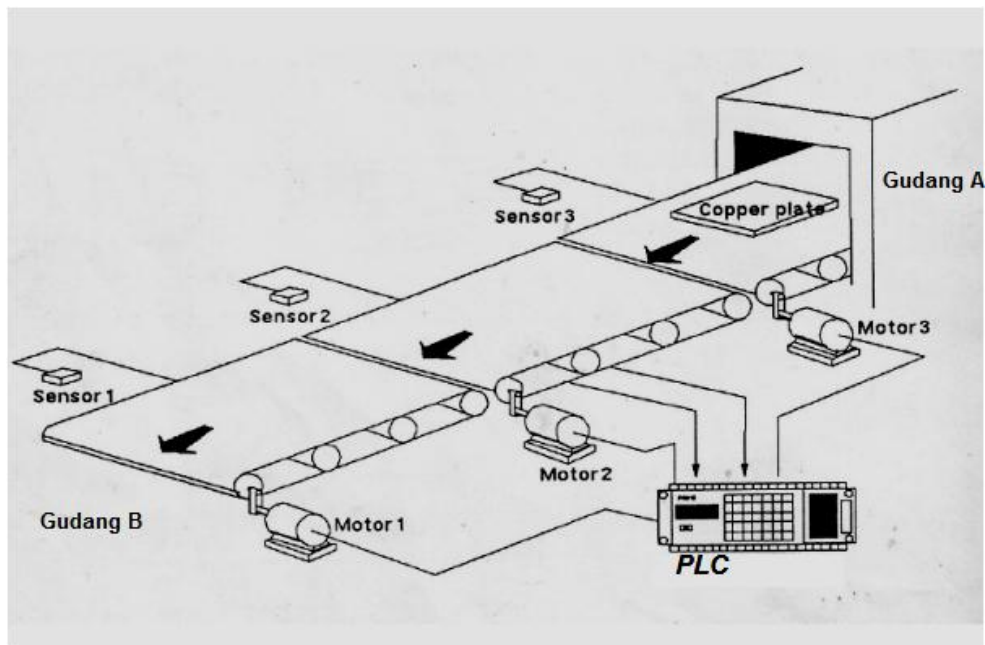
### TABEL PENGALAMATAN INPUT-OUTPUT

INPUT DEVICES		OUTPUT DEVICE	
START (NO)	000	MOTOR#1	100.00
STOP (NC)	001	MOTOR#2	100.01
SENSOR#1	002	MOTOR#3	100.02
SENSOR#2	003		
SENSOR#3	004	Timmer 0000 #50	

Pemrograman

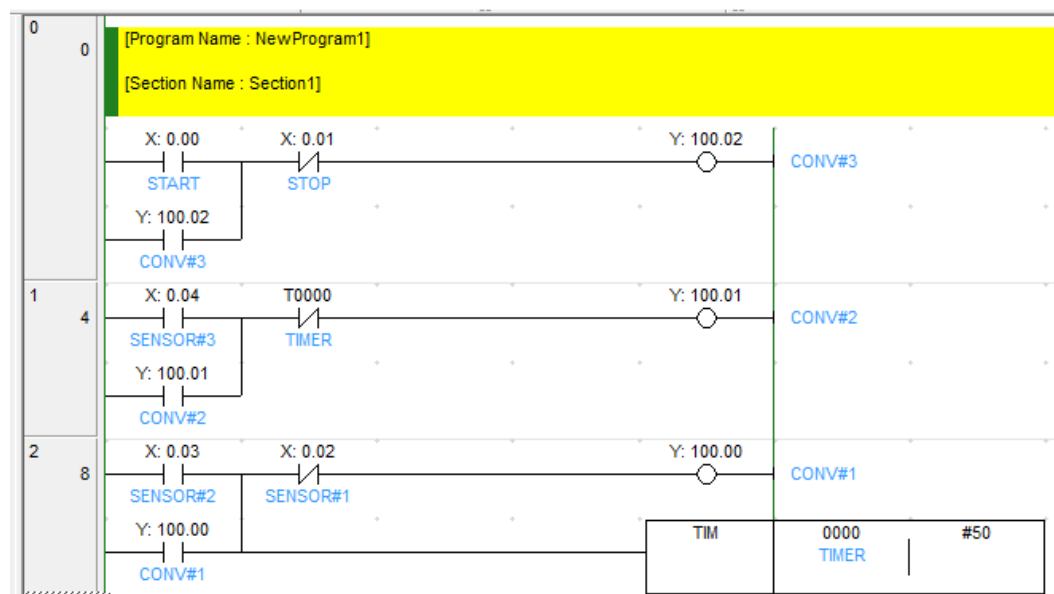
1. Buat rangkaian Start-Stop untuk mengaktifkan CONVEYOR#3
2. Sensor#3 mengaktifkan CONVEYOR#2
3. Sensor#2 mengaktifkan CONVEYOR#1 dan Timer

4. Sensor#1 mematikan CONVEYOR#1.



Gambar 5.12. Ilustrasi Pengontrol Conveyor Otomatis

Pembahasan:



Gambar 5.13 Diagram ladder pengontrol conveyor

## Unit 06

### Lampu Lalu Lintas

---

#### DEFINISI SISTEM:

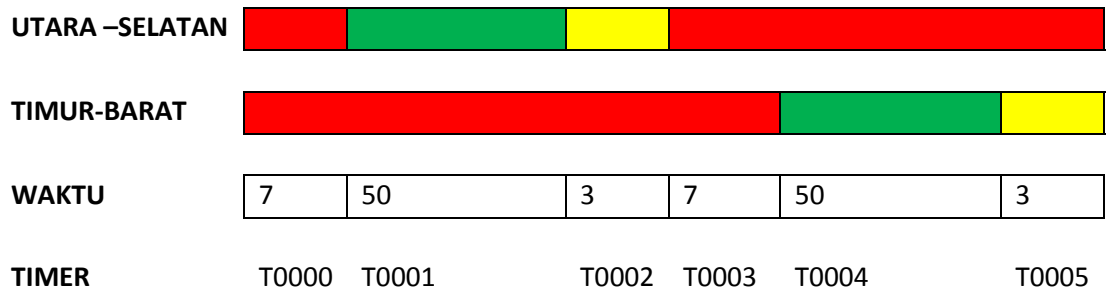
- MASING-MASING ARAH DILENGKAPI DENGAN TIGA LAMPU: MERAH HIJAU KUNING
- LAMPU UTARA MENYALA BERSAMAAN DENGAN LAMPU SELATAN
- LAMPU TIMUR MENYALA BERSAMAAN DENGAN LAMPU BARAT

#### PRINSIP KERJA YANG DIINGINKAN

- SETIAP SIKLUS DIAWALI DENGAN SEMUA LAMPU MERAH MENYALA SELAMA 7 DETIK (UNTUK MENJAMIN DI PEREMPATAN TIDAK ADA KENDARAAN YANG BERJALAN).
- SIKLUS UTARA-SELATAN JALAN
  - LAMPU MERAH TIMUR-BARAT MENYALA
  - LAMPU MERAH UTARA-SELATAN MENYALA SELAMA 7 DETIK
  - LAMPU HIJAU UTARA-SELATAN MENYALA SELAMA 50 DETIK
  - LAMPU KUNING UTARA-SELATAN MENYALA 3 DETIK
- SIKLUS TIMUR-BARAT JALAN
  - LAMPU MERAH UTARA-SELATAN MENYALA
  - LAMPU MERAH TIMUR-BARAT MENYALA SELAMA 7 DETIK

- LAMPU HIJAU TIMUR-BARAT MENYALA SELAMA 50 DETIK
- LAMPU KUNING TIMUR-BARAT MENYALA 3 DETIK

## TIMMING DIAGRAM



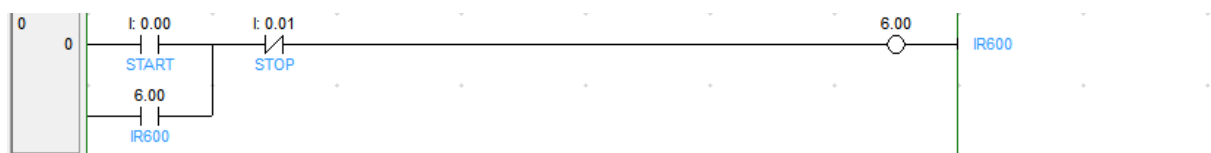
START:	M1	LANGSUNG MENYALA		
	M2	LANGSUNG MENYALA		
TIMER		DIAKTIFKAN OLEH	LAMPU YANG DIAKTIFKAN	LAMPU YANG DIMATIKAN
T0000		IR600	HIJAU UTARA-SELATAN	MERAH UTARA-SELATAN
T0001		NO - T0000	KUNING UTARA-SELATAN	HIJAU UTARA-SELATAN
T0002		NO – T0001	MERAH UTARA-SELATAN	KUNING UTARA-SELATAN
T0003		NO – T0002	HIJAU TIMUR-BARAT	MERAH TIMUR-BARAT
T0004		NO – T0003	KUNING TIMUR-BARAT	HIJAU TIMUR-BARAT
T0005		NO – T0004	MERAH TIMUR-BARAT	KUNING TIMUR-BARAT
T0000		DIRESET OLEH NO – T0005 BEGITU T0000 DIRESET MAKA SEMUA TIMER JUGA TERESET		

## ADDRESSING

I/O DEVICE	ADDRESS	I/O DEVICE	ADDRESS
PB - START	0000	LAMPU MERAH U-S	10.02
PB - STOP	0001	LAMPU HIJAU U-S	10.03
		LAMPU KUNING U-S	10.03
INTERNAL RELAY	600		
		LAMPU MERAH T-B	10.04
TIMER T0000	TIM 0000 #7	LAMPU HIJAU T-B	10.06
TIMER T0001	TIM 0001 #50	LAMPU KUNING T-B	10.07
TIMER T0002	TIM 0002 #3		
TIMER T0003	TIM 0003 #7		
TIMER T0004	TIM 0004 #50		
TIMER T0005	TIM 0005 #3		

## MEMBUAT LADDER DIAGRAM

### 1. BUAT LADDER START-STOP



- **PB-START** AND DENGAN **PB-STOP**, AND DENGAN INTERNAL **RELAY 600**
- KONTAK PENGUNCI **NO-600** OR DENGAN **PB-START**

### 2. BUAT LADDER LAMPU MERAH UTARA-SELATAN





- LAMPU MERAH U-S KETIKA START DIAKTIFKAN OLEH INTERNAL RELAY **IR600** (NC TIMER **T0000** KONDISI TERTUTUP)
- LAMPU MERAH U-S DIMATIKAN NC TIMER **T0000**
- PADA SIKLUS SETERUSNYA LAMPU MERAH U-S DIAKTIFKAN OLEH NO TIMER **T0002** PADA KONDISI NC TIMER **T0000** TERBUKA

### 3. BUAT LADDER LAMPU HIJAU UTARA-SELATAN



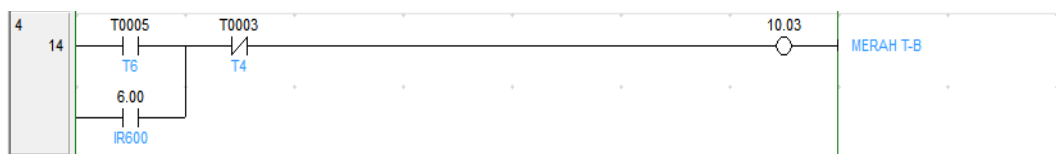
- LAMPU HIJAU U-S DIAKTIFKAN OLEH NO TIMER T0000
- LAMPU HIJAU U-S DIMATIKAN OLEH NC TIMER T0001

### 4. BUAT LADDER LAMPU KUNING UTARA-SELATAN



- LAMPU KUNING U-S DIAKTIFKAN OLEH NO TIMER T0001
- LAMPU KUNING U-S DIMATIKAN OLEH NC TIMER T0002

### 5. BUAT LADDER LAMPU MERAH TIMUR-BARAT



- LAMPU MERAH T-B KETIKA START DIAKTIFKAN OLEH INTERNAL RELAY IR600
- LAMPU MERAH T-B DIMATIKAN OLEH NC TIMER T0003

- PADA SIKLUS BERIKUT LAMPU MERAH T-B DIAKTIFKAN OLEH NO TIMER T0005

## 6. BUAT LADDER LAMPU HIJAU TIMUR-BARAT



- LAMPU HIJAU T-B DIAKTIFKAN OLEH NO TIMER T0003
- LAMPU HIJAU T-B DIMATIKAN OLEH NC TIMER T0004

## 7. BUAT LADDER LAMPU KUNING TIMUR-BARAT



- LAMPU KUNING T-B DIAKTIFKAN OLEH NO TIMER T0004
- LAMPU KUNING T-B DIMATIKAN OLEH NC TIMER T0005

## 8. BUAT LADDER TIMER T000: TIM 0000 #7



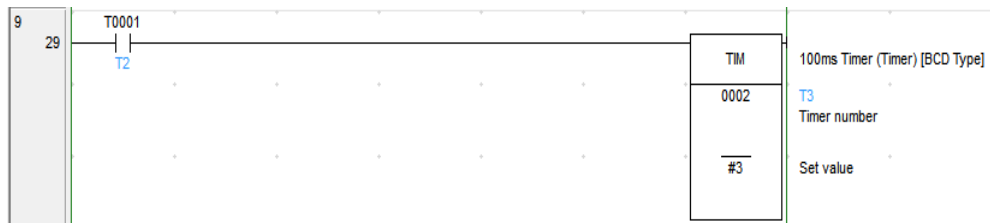
- TIMER T0000 DIAKTIFKAN OLEH NO DARI IR600
- DAN DIRESET OLEH NC TIMER T0005

## 9. BUAT LADDER TIMER T0001: TIM 0001 #50



- TIMER T0001 DIAKTIFKAN DAN DIRESET OLEH NO TIMER T0000

#### 10. BUAT LADDER TIMER T0002: TIM 0002 #3



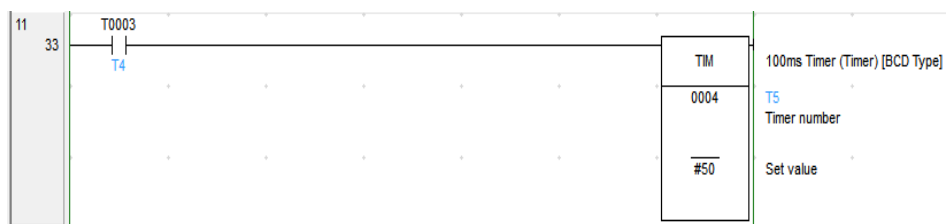
- TIMER T0002 DIAKTIFKAN DAN DIRESET OLEH NC TIMER T0001

#### 11. BUAT LADDER TIMER T0003: TIM 0003 #7



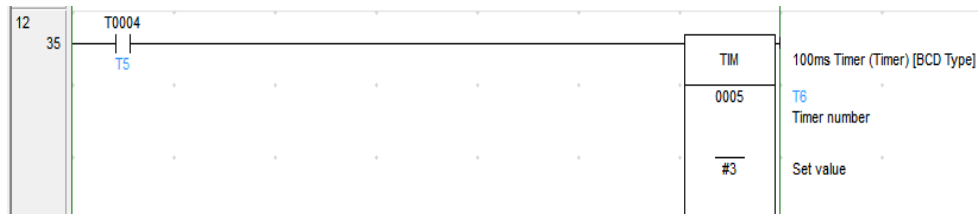
- TIMER T0003 DIAKTIFKAN DAN DIRESET OLEH NC TIMER T0002

#### 12. BUAT LADDER TIMER T0004: TIM 0004 #50



- TIMER T0004 DIAKTIFKAN DAN DIRESET OLEH NC TIMER T0003

### 13. BUAT LADDER TIMER T0005: TIM 0005 #3



- TIMER T0005 DIAKTIFKAN DAN DIRESET OLEH NC TIMER T0004

## LADDER LENGKAP

