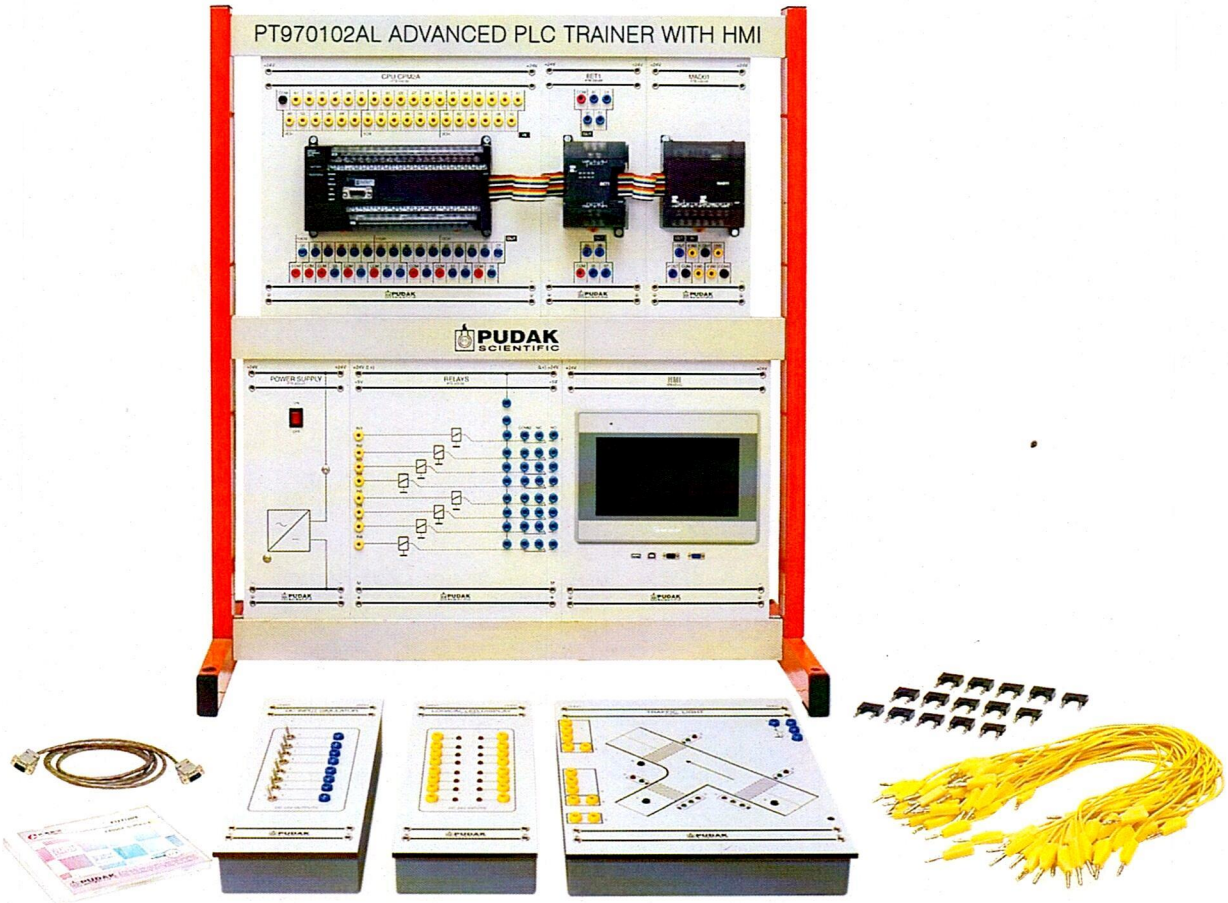
PUDAK SCIENTIFIC

ADVANCED PLC TRAINER WITH HMI

PT 970102AL



Training Panel System

The System that Creates the Future Skilled Engineers

PENDAHULUAN

Agar mampu mengikuti perkembangan teknologi di bidang industri, alat latih kejuruan merupakan salah satu media yang berperan penting dalam meningkatkan kompetensi keterampilan secara optimal dalam proses belajar mengajar.

Peralatan Pendidikan SMK Pudak Scientific didesain dengan mengutamakan pendekatan *learning by doing* sehingga pengguna dapat memahami berbagai prinsip teknik secara langsung dan aktif dan memenuhi kebutuhan didaktik dan metodik.

Pemilihan produk yang ada dalam Katalog Peralatan Pendidikan SMK Pudak Scientific ini mengacu pada Dokumen Pengadaan Peralatan Pendidikan SMK yang dikeluarkan oleh Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Indonesia. Produk-produk tersebut telah mengikuti standar peralatan yang umum dipakai di dunia pendidikan dan sering ditemukan pada kegiatan industri.

Keunggulan Peralatan Pendidikan SMK Pudak Scientific:

- Dibuat berdasarkan kondisi nyata dan menggunakan komponen industri asli.
- Mencakup topik materi dari yang sederhana hingga kompleks.
- Dirancang menggunakan komponen dan bahan berkualitas tinggi.
- Dibuat dengan mengutamakan faktor keamanan untuk pengguna pada saat melakukan percobaan.
- Kondisi alat merupakan alat baru.
- Tanpa kerusakan atau cacat.
- Peralatan aman terhadap pemakai, lingkungan, dan peralatan itu sendiri.
- Setiap alat terdapat identitas permanen (lambang/merek) Pudak Scientific.

DAFTAR ISI

Panduan Percobaan

Daftar Katalog

Sertifikat Garansi

Inspection Report

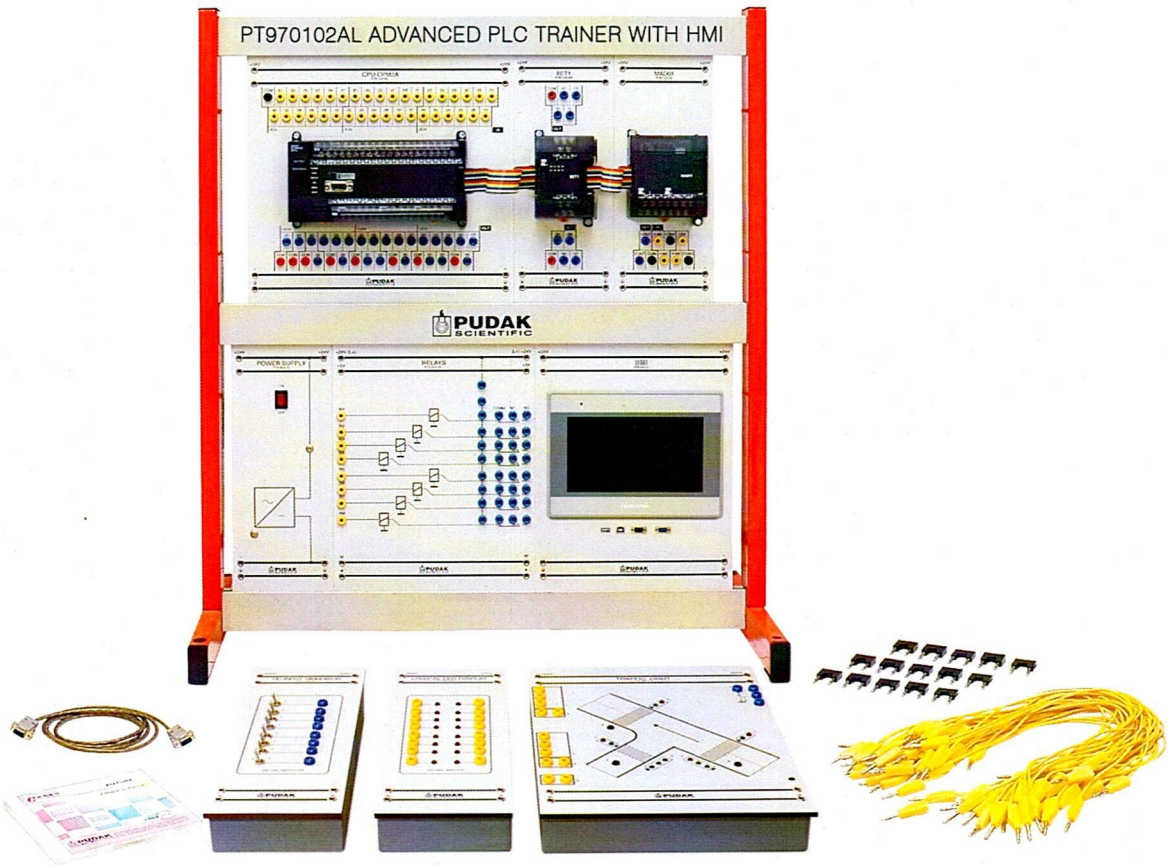
PUDAK SCIENTIFIC

Jl. Pudak No. 4 Bandung 40113, Jawa Barat - Indonesia
Tel. : 022 7231046 Fax : 022 7207252
E-mail : contact@pudak.com Website : www.pudak.com

PANDUAN PERCOBAAN

ADVANCED PLC TRAINER WITH HMI

PT 970102AL



PUDAK SCIENTIFIC

Kata Pengantar

Pesawat latih "ADVANCED PLC TRAINER with HMI" ini, dipersiapkan untuk percobaan dasar pemrograman *programmable logic controller* beserta aplikasinya. Pesawat latih ini dirancang dalam bentuk modul-modul, sehingga lebih memudahkan pemakai untuk mempergunakannya dan mengambil suatu pengertian dari hasil proses belajar-mengajar.

Untuk menunjang agar proses belajar-mengajar percobaan dasar pemrograman *programmable logic controller* beserta aplikasinya dapat terlaksana dengan baik dan sesuai tujuan, diperlukan adanya petunjuk tertulis sebagai penuntun pelaksanaan percobaan. Oleh karena itu, Buku Petunjuk Percobaan yang menyertai pesawat latih ini dibuat agar para pemakai dapat melaksanakan percobaan dengan tahapan-tahapan yang benar.

Namun demikian para pemakai pesawat latih "ADVANCED PLC TRAINER with HMI" diharapkan telah mempunyai latar belakang pengetahuan dasar tentang elektronika digital dan *programmable logic controller*, sehingga lebih mudah dalam memahami setiap percobaan yang dilakukan.

Pudak Scientific

Daftar Isi

Kata Pengantar i

Daftar isi iii

I. Pendahuluan 1

II. Percobaan-percobaan

DE06001 Pengenalan *Programmable Logic Controller* 3

DE06002 Pemrograman Dasar 7

DE06003 Instruksi Keluaran 19

DE06004 Fungsi-fungsi Logika 22

DE06005 Instruksi Pewaktu (*Timer*) 27

DE06006 Instruksi Penghitung (*Counter*) 32

DE06007 Simulasi Menjalankan Motor dengan Kontaktor 37

DE06008 Aplikasi PLC Pada Pengaturan Lampu Lalu Lintas 40

DE06009 Modul Ekspansi Digital 8ET1 47

DE06010 Modul Ekspansi Analog MAD11 58

DE06011 Pemrograman Dasar HMI 69

DE06012 Menyambungkan dan Mengontrol PLC Lokal dengan HMI 83

III. Lampiran

A. Gambar Peralatan

B. Cara Merakit Rak Panel

I. PENDAHULUAN

Pada buku petunjuk percobaan ini disajikan langkah-langkah penggunaan perangkat latih Advanced PLC Trainer with HMI secara sistematis dan jelas dalam melaksanakan praktek yang meliputi:

DE06001 Pengenalan *Programmable Logic Controller*

DE06002 Pemrograman Dasar

DE06003 Instruksi keluaran

DE06004 Fungsi-fungsi Logika

DE06005 Instruksi Pewaktu (*Timer*)

DE06006 Instruksi Penghitung (*Counter*)

DE06007 Simulasi Menjalankan Motor Dengan Kontaktor

DE06008 Aplikasi PLC Pada Pengaturan Lampu Lalu Lintas

DE06009 Modul Ekspansi Digital 8ET1

DE06010 Modul Ekspansi Analog MAD11

DE06011 Pemrograman Dasar HMI

DE06012 Menyambungkan dan Mengontrol PLC Lokal dengan HMI

Setiap nomor percobaan terdiri atas beberapa komponen yang telah disusun sedemikian rupa sehingga mempermudah pemakai untuk melakukan persiapan, proses, dan mengambil suatu pengertian.

Komponen-komponen yang dimaksud terdiri dari :

Nomor Percobaan

Menunjukkan urutan percobaan yang ada pada buku ini.

Judul Percobaan

Memberikan gambaran arah dan penekanan percobaan yang akan dilakukan.

1. Tujuan Percobaan

   Memberikan petunjuk tentang sasaran yang akan dicapai atau perubahan tingkah laku yang diharapkan setelah melaksanakan kegiatan percobaan

2. Pendahuluan

   Memberikan suatu gambaran pengetahuan awal sebagai bekal untuk melakukan suatu percobaan agar tidak terjadi kesalahan dalam menerjemahkan hasil percobaan.

3. Buku Bacaan

   Adalah daftar buku yang perlu dibaca agar penguasaan materi pada suatu percobaan cepat tercapai.

4. Peralatan

   Terdiri atas dua jenis yaitu:

   Utama : yang berarti peralatan tersebut adalah kelengkapan yang menyertai pesawat latih.

   Pendukung : yang berarti peralatan tersebut sebagai penunjang dalam

praktek namun tidak menyertai pesawat latih (tambahan yang harus disiapkan sendiri).

Kedua jenis peralatan tersebut merupakan kelengkapan yang harus disiapkan untuk melaksanakan suatu kegiatan percobaan.

5. Langkah Kerja

Merupakan petunjuk yang harus diikuti dalam proses melaksanakan suatu kegiatan praktek karena erat kaitannya dengan hasil yang akan dicapai.

6. Evaluasi

Memberikan suatu gambaran tentang hasil praktek yang telah dilakukan sekaligus merupakan kontrol apakah percobaan yang dilakukan sudah dimengerti atau tidak.

PUDAK SCIENTIFIC PS

I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

a. Mengenal perangkat keras *programmable logic controller*.

b. Mengetahui bagian-bagian pada *programmable logic controller*.

c. Melakukan instalasi *programmable logic controller*.

II. Pendahuluan

Programmable Logic Controller (PLC) adalah perangkat yang didesain untuk mempresentasikan fungsi-fungsi logika, elektromekanik relai, timer, counter dan fungsi sekuensial. Fungsi-fungsi tersebut disimpan pada suatu memori yang dapat dihapus dan diprogram kembali. PLC banyak sekali digunakan di industri tekstil, cat, elektronik dan industri lainnya karena memiliki banyak keunggulan. Beberapa keunggulan yang dimiliki oleh PLC adalah sebagai berikut:

a. Fleksibilitas yang tinggi.

b. Analisa dan identifikasi masalah mudah dan cepat.

c. Ruang penyimpanan lebih kecil.

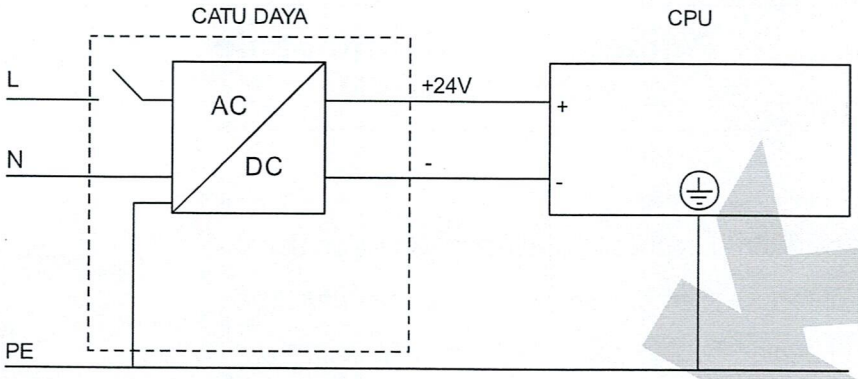
d. Perubahan dapat dilakukan tanpa mendisain ulang instalasi pengkabelan.

Secara umum sistem PLC terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

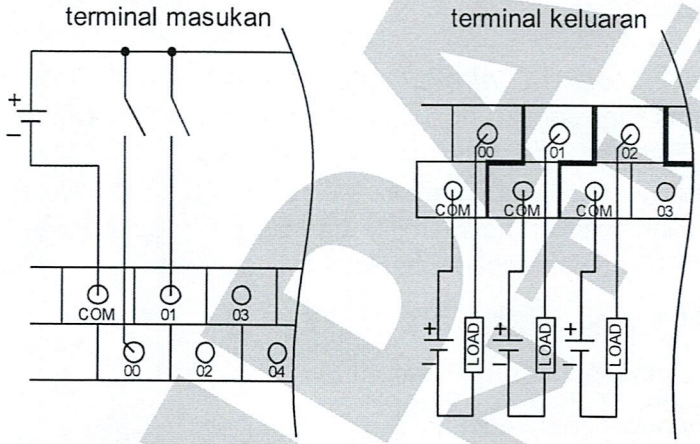
1. Masukan : *push button, switch*, sensor seperti sensor cahaya,sensor panas, sensor posisi, sensor tekanan dan lainnya.
2. Pemroses : *Programmable logic controller*.
3. Keluaran : motor, pompa, pemanas, relai, koil, solenoid dan lainnya.

Seperti penjelasan di atas bahwa PLC dapat diprogram secara berulang, pemrograman ini dapat dilakukan dengan menggunakan komputer, hand held programmer, atau light pen programmer. Hubungan antara PLC dan pemrogram dilakukan secara serial. Kapasitas program yang dapat disimpan dalam memori tergantung terhadap jenis dan tipe PLC.

Dalam melaksanakan instalasi PLC, penting sekali mengikuti petunjuk instalasi pengkabelan dan koneksi di terminal masukan dan terminal keluaran, hal ini perlu untuk menghindari kesalahan dan kerusakan akibat kesalahan instalasi dan koneksi. Gambar 1.1 memperlihatkan petunjuk instalasi pengkabelan yang biasa digunakan pada PLC, dan Gambar 1.2 memperlihatkan petunjuk koneksi di terminal masukan dan terminal keluaran. Keluaran dari PLC pada trainer ini menggunakan konfigurasi transistor *source*.



Gambar 1.1 Petunjuk instalasi *Programmable Logic Control*



Gambar 1.2 Koneksi di terminal masukan dan terminal keluaran

III. Buku Bacaan

1. *CP1L/CP1H CPU Unit Programming Manual*, Omron.
2. J. Michael Jacob, *Industrial Control Electronics*, Prentice-Hall International, 1989.

IV. Peralatan

Utama:
- 1 unit Power Supply PTE-033-01
- 1 unit buah CPU CP1 PTE-030-01
- 1 unit DC Input Simulator PTE-033-06
- 1 unit Logical LED Display PTE-033-07
- Kabel penghubung
- Jembatan penghubung
- Kabel USB
- 1 unit komputer

Pendukung: -

V. Langkah Kerja

1. Siapkan peralatan.
2. Identifikasikan masing-masing modul yang terdapat pada PLC trainer, serta jelaskan dan catat pada Tabel 1.1 fungsi masing-masing modul tersebut.

Tabel 1.1

Nama Modul	Kode	Fungsi

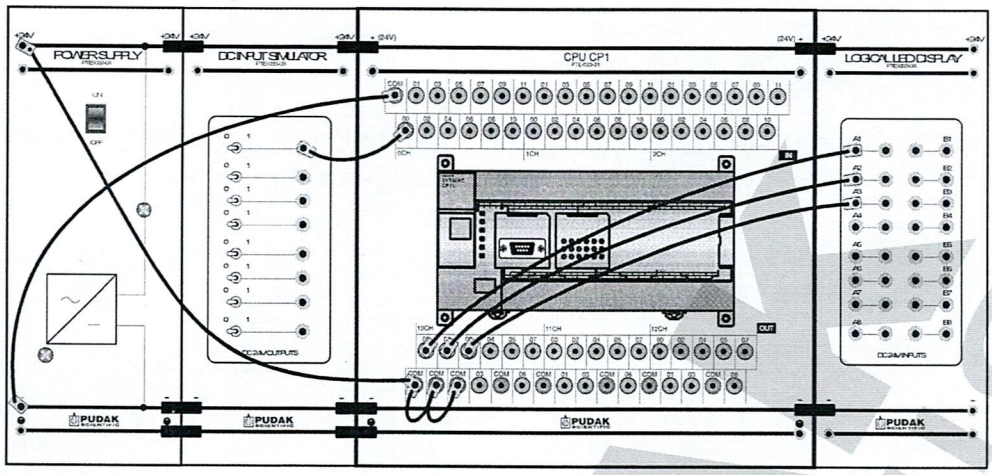
3. Sekarang amati dan catat pada Tabel 1.2 nama-nama terminal yang terdapat pada bagian masukan CPU.
4. Lakukan hal yang sama untuk bagian keluaran CPU.
5. Amati dan catat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2

Terminal Masukan	Terminal Keluaran

6. Berikutnya, rangkai peralatan seperti pada Gambar 1.3

PUDAK SCIENTIFIC



Gambar 1.3

7. Simpan kembali peralatan.

VI. Evaluasi

1. Sebutkan modul yang termasuk bagian masukan?
2. Sebutkan modul yang termasuk bagian pemroses?
3. Sebutkan modul yang termasuk bagian keluaran?
4. Sebutkan modul yang termasuk penunjang?
5. Gambarkan instalasi dan koneksi pada PLC (pengkabelan maupun koneksi terminal masukan maupun terminal keluaran).

I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, siswa diharapkan dapat:

a. Mengetahui langkah-langkah pembuatan program.

b. Melakukan pemrograman PLC.

II. Pendahuluan

Salah satu perangkat yang digunakan untuk melakukan pemrograman terhadap PLC adalah komputer. Dalam melaksanakan pemrograman, komputer memerlukan perangkat lunak pendukung yang khusus dibuat untuk memprogram PLC. Biasanya produsen PLC telah membuatkan perangkat lunak untuk setiap PLC yang dibuatnya. Pada percobaan kali ini akan dilakukan pemrograman PLC dengan menggunakan perangkat lunak CX-Programmer.

III. Buku Bacaan

1. *CP1L/CP1H CPU Unit Programming Manual*, Omron.
2. J. Michael Jacob, *Industrial Control Electronics*, Prentice-Hall International, 1989.

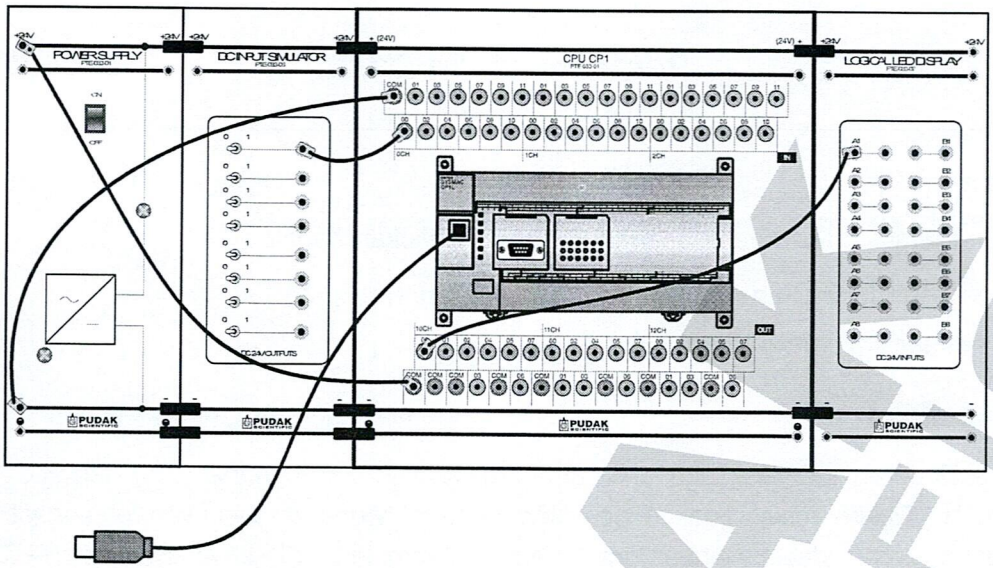
IV. Peralatan

Utama:
- 1 unit Power Supply PTE-033-01
- 1 unit CPU CP1 PTE-030-01
- 1 unit DC Input Simulator PTE-033-06
- 1 unit Logical LED Display PTE-033-07
- Kabel penghubung
- Jembatan penghubung
- Kabel USB
- 1 unit komputer

Pendukung: -

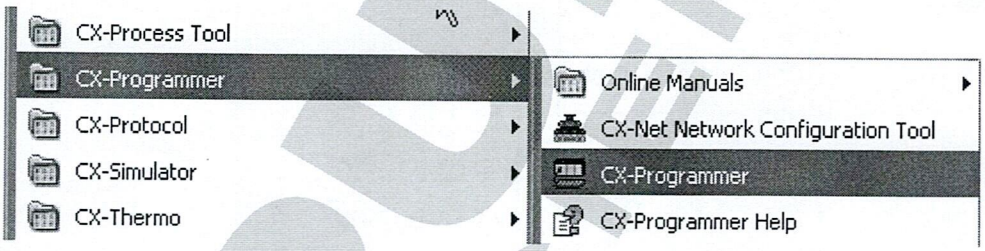
V. Langkah Kerja

1. Siapkan peralatan.
2. Rangkai peralatan seperti pada Gambar 2.1.



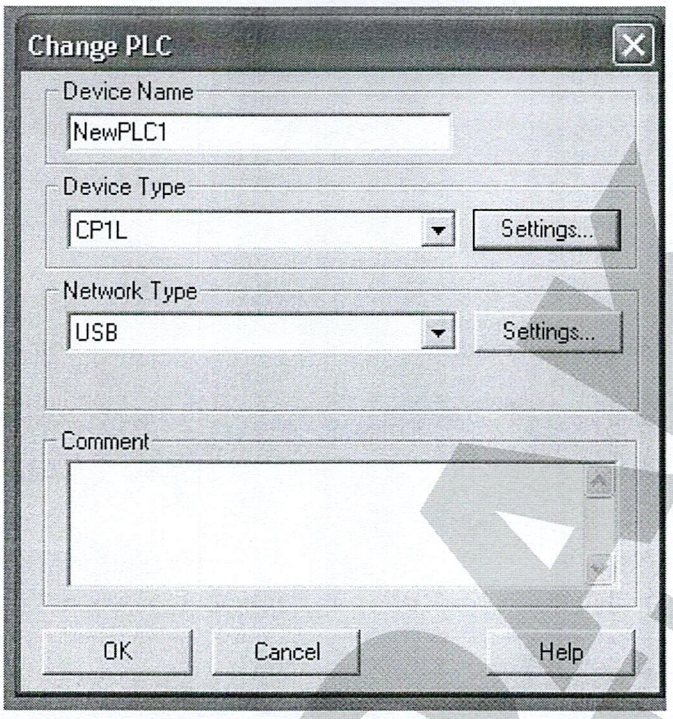
Gambar 2.1

3. Hubungkan komputer dengan CPU CP1 dengan menggunakan kabel USB.
4. Nyalakan komputer.
5. Setelah komputer siap nyalakan catu daya.
6. Jalankan CX-Programmer dari start menu, seperti Gambar 2.2.



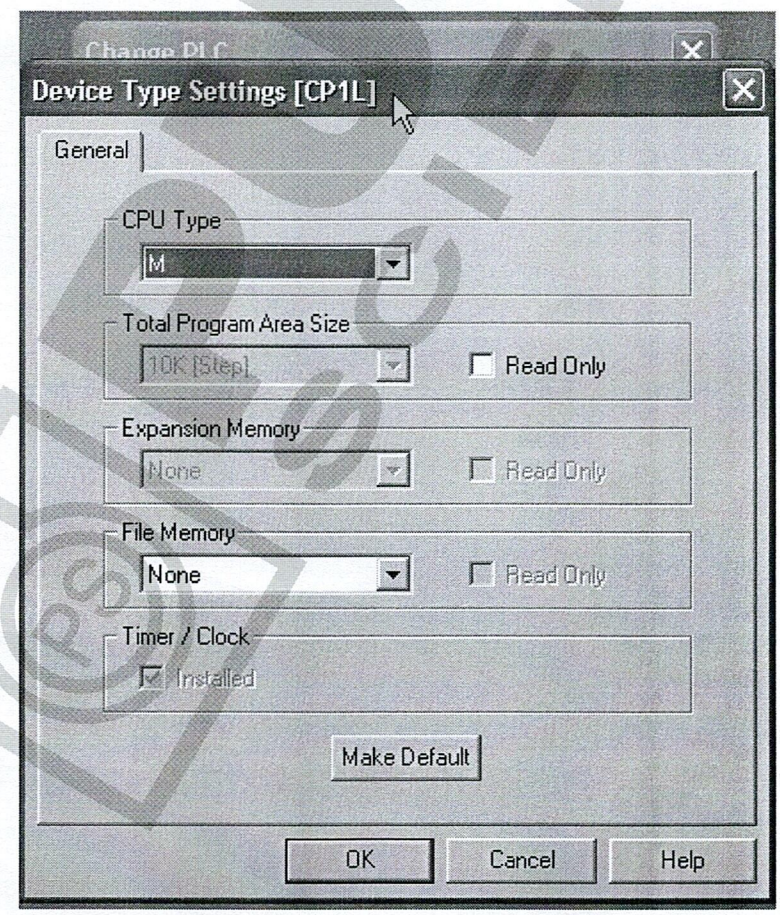
Gambar 2.2

7. Klik *new* dan pilih konfigurasi seperti Gambar 2.3



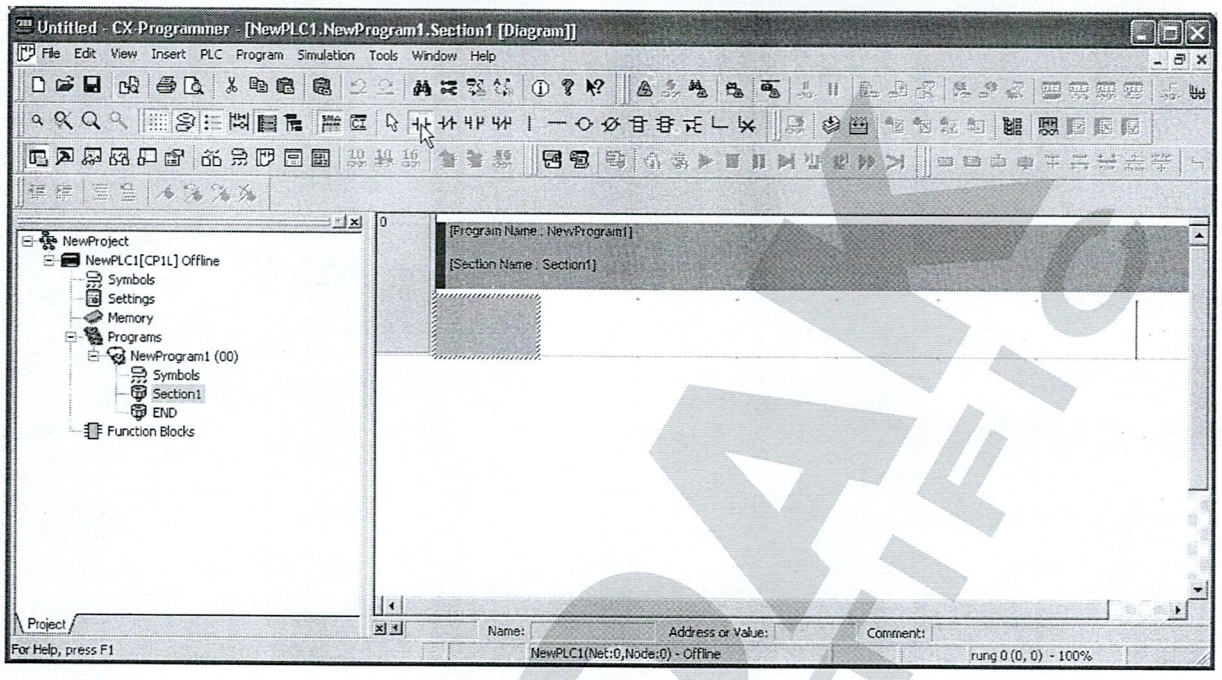
Gambar 2.3

8. Klik *setting* pada *Device Type*, kemudian klik pada *CPU type* dan pilih konfigurasi seperti pada Gambar 2.4, kemudian klik ok (Untuk PLC yang digunakan adalah jenis M).



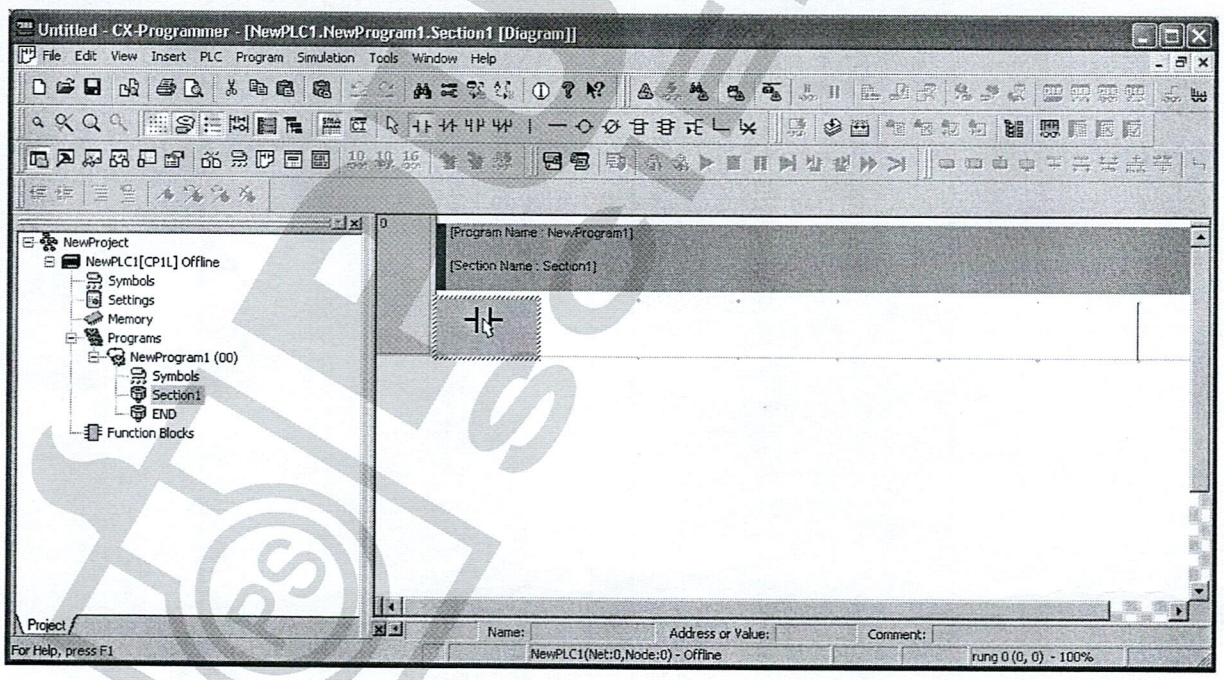
Gambar 2.4

9. Klik ikon *New Contact*, seperti pada Gambar 2.5.



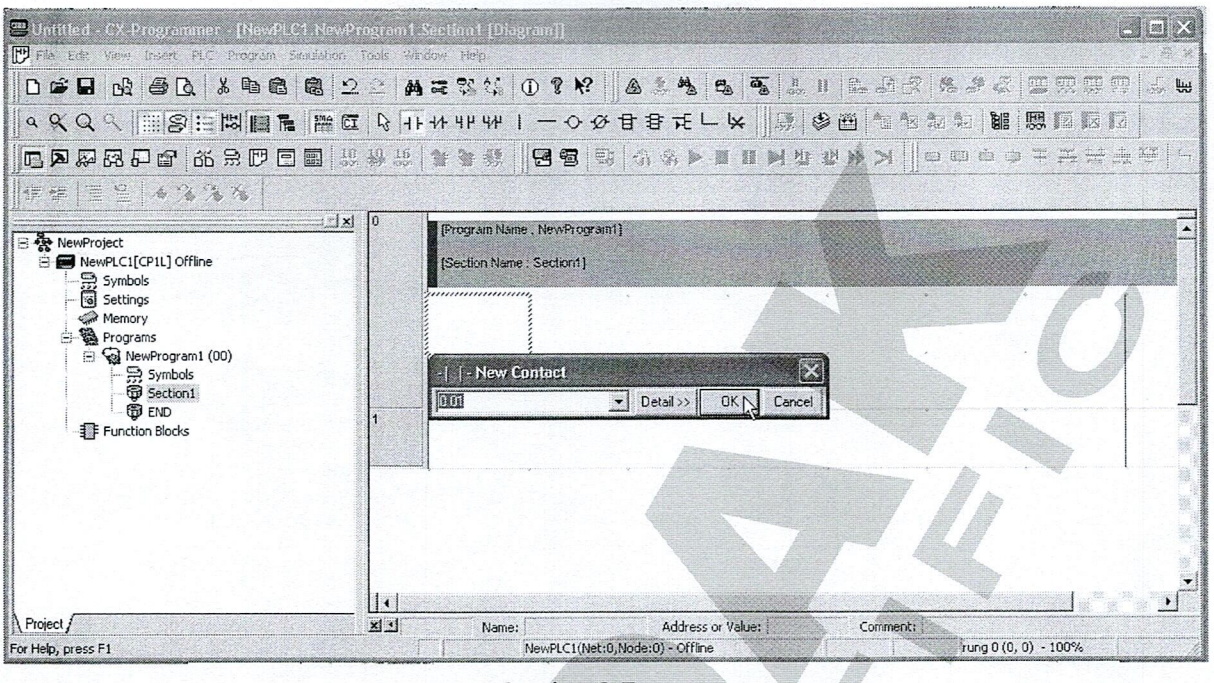
Gambar 2.5

10. Letakan kursor pada *rung* 0 kolom 1 seperti Gambar 2.6, kontak *normally open* akan muncul dilayar.



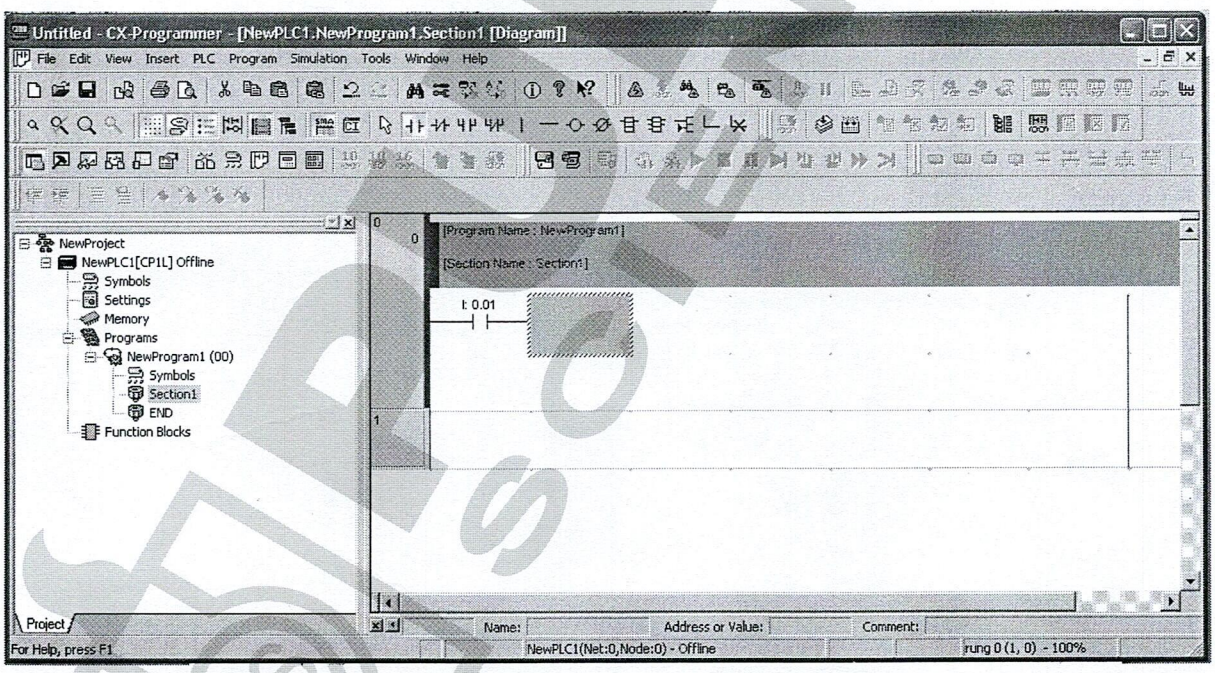
Gambar 2.6

11. Kemudian klik kiri pada *mouse* dan konfigurasikan masukan (0.01) seperti Gambar 2.7, kemudian klik OK dan OK.



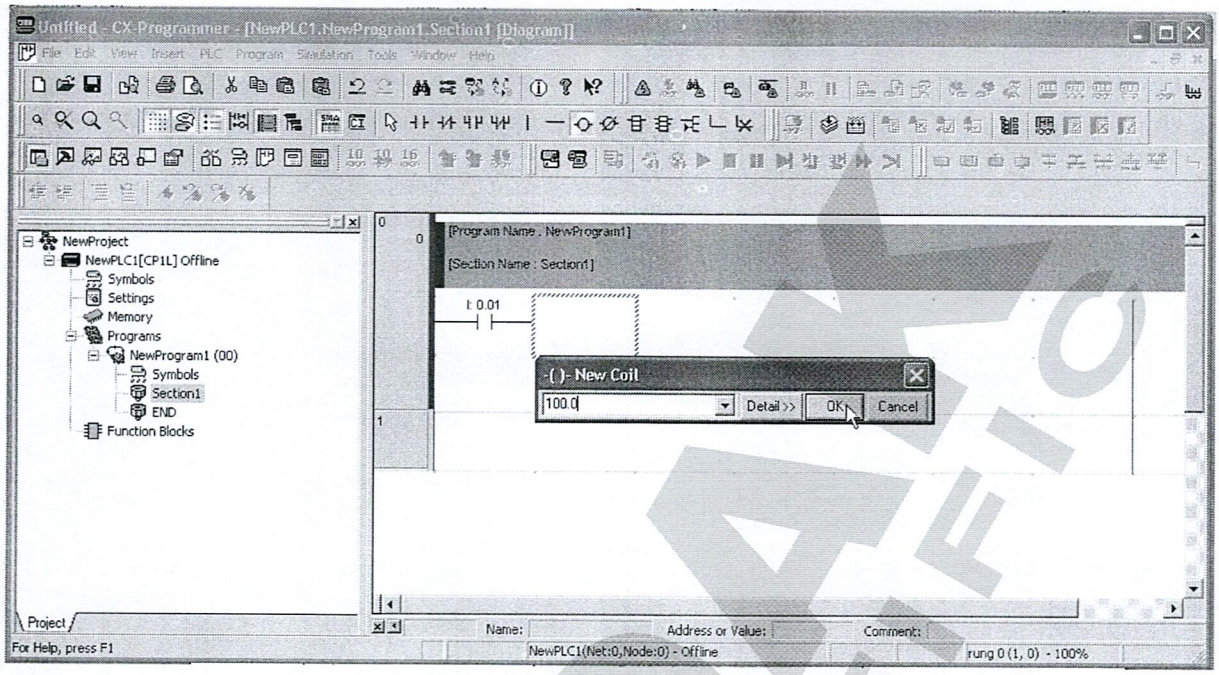
Gambar 2.7

12. Maka di layar akan muncul gambar seperti pada Gambar 2.8.



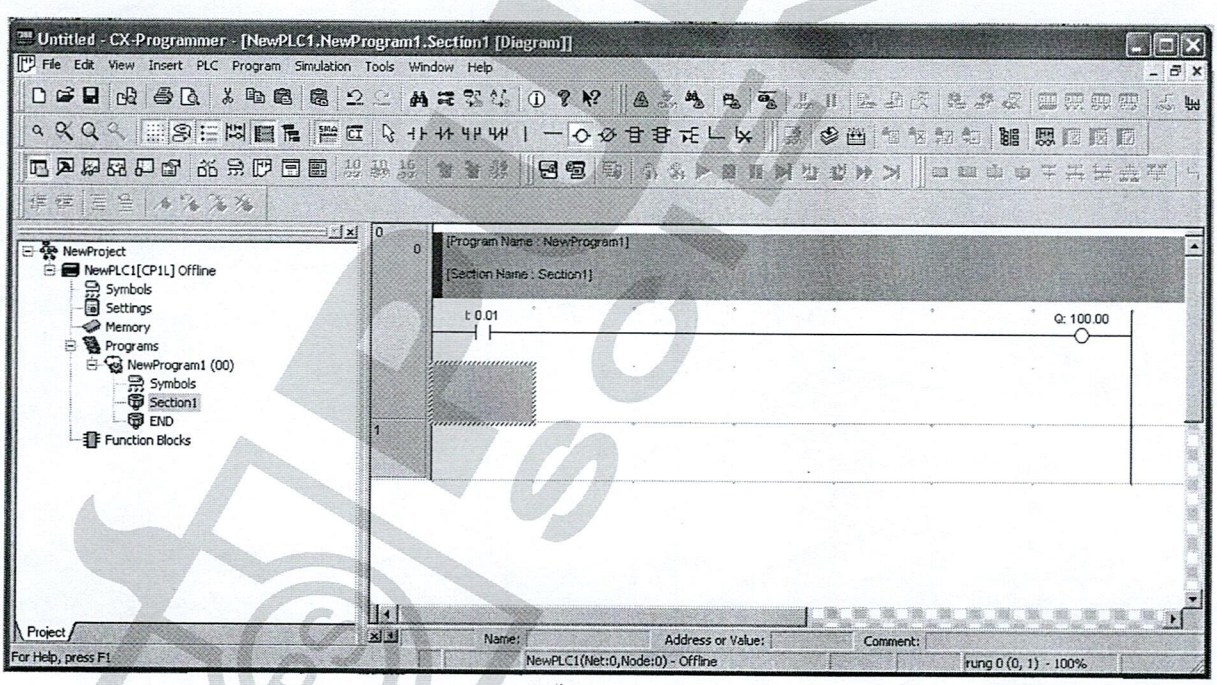
Gambar 2.8

13. Ulangi langkah 9 hingga 11, tetapi pilih ikon *New Coil* dan atur seperti pada Gambar 2.9.



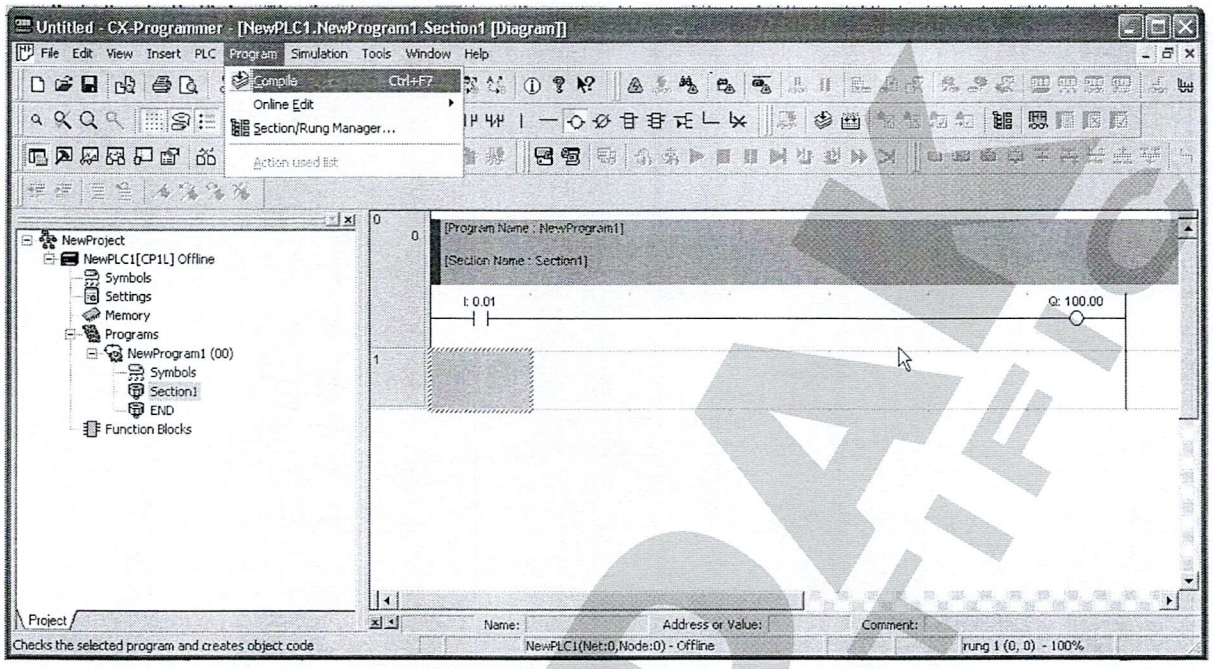
Gambar 2.9

14. Kemudian klik OK dan OK, *Output Coil* akan ditambahkan pada *rung* 0 seperti Gambar 2.10.



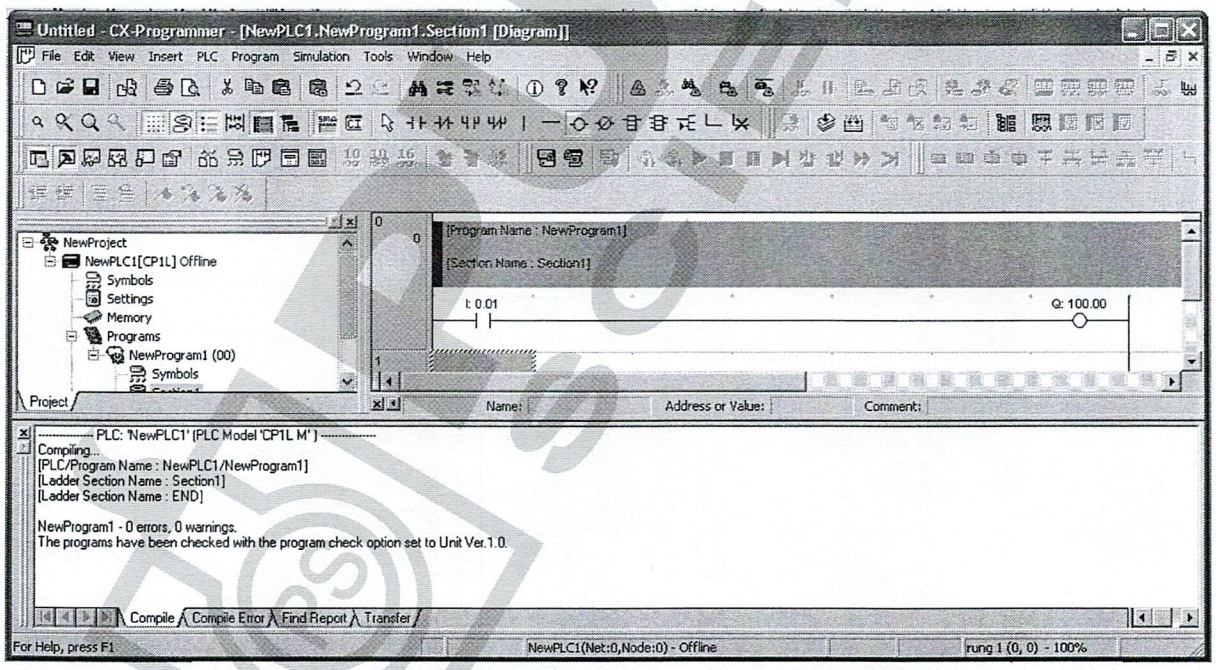
Gambar 2.10

15. Kompilasi program dengan meng-klik ikon *compile PLC program* atau pilih program kemudian kompilasi seperti gambar 2.11.



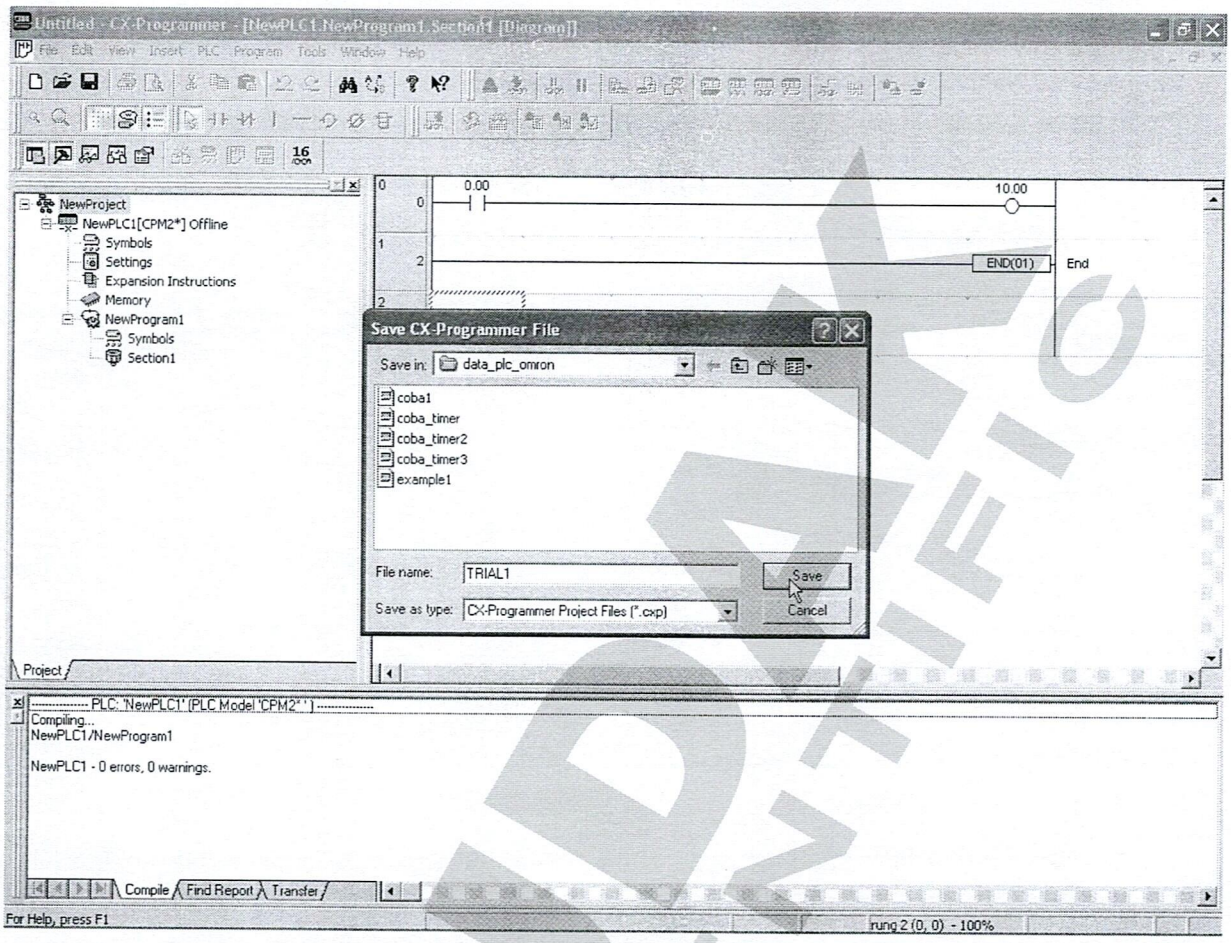
Gambar 2.11.

16. Jika tidak ada kesalahan pada *rung*, kalimat *0 errors, 0 warnings* akan tampil di layar seperti Gambar 2.12.



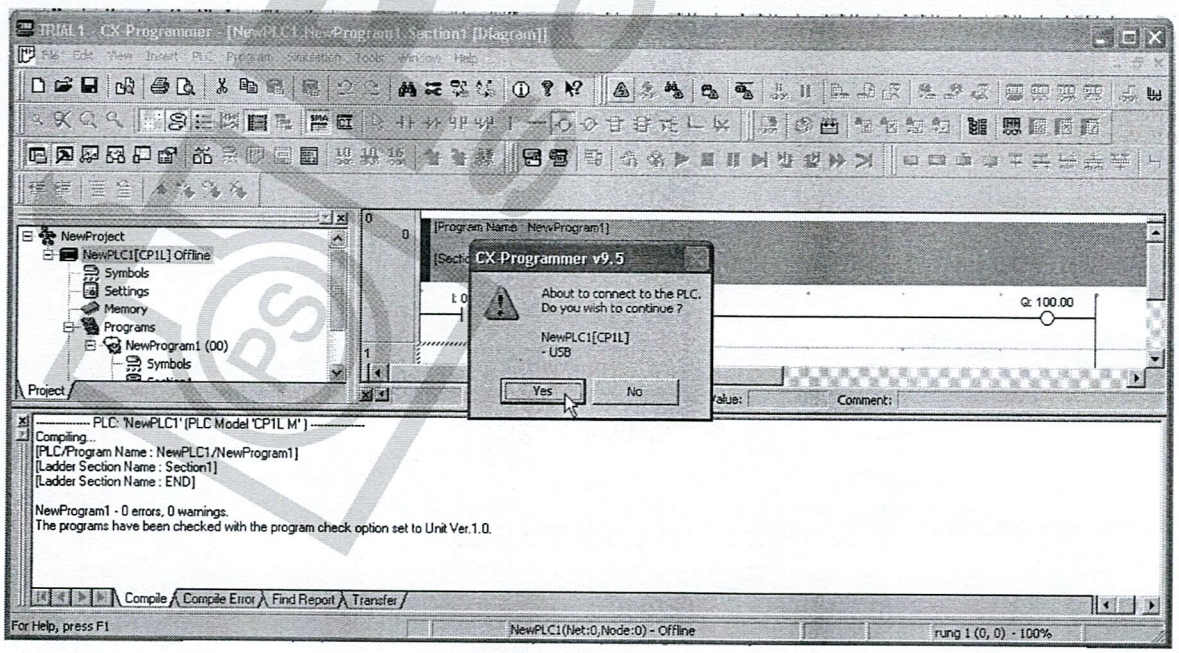
Gambar 2.12

17. Klik *File* dan pilih *Save* seperti pada Gambar 2.13.



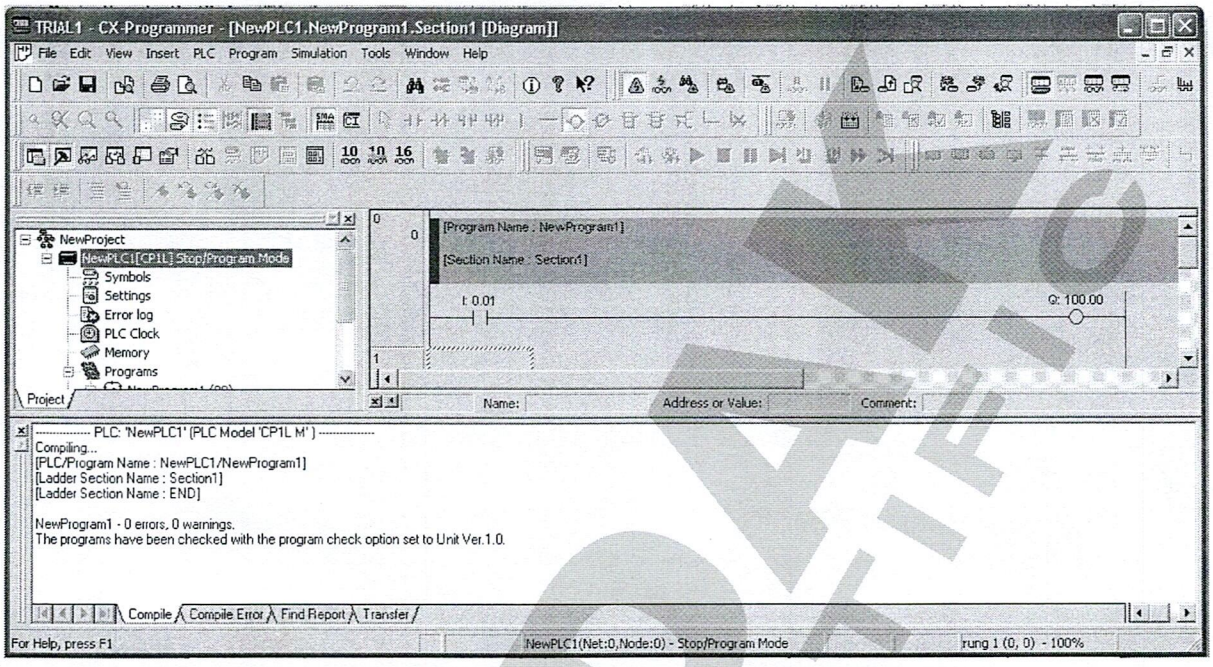
Gambar 2.13.

18. Simpan program dengan nama COBA1, kemudian klik *Save*.
19. Pilih *NewPLC1(CP1L)Offline* dan klik ikon *Work Online* seperti Gambar 2.14, kemudian klik YES.



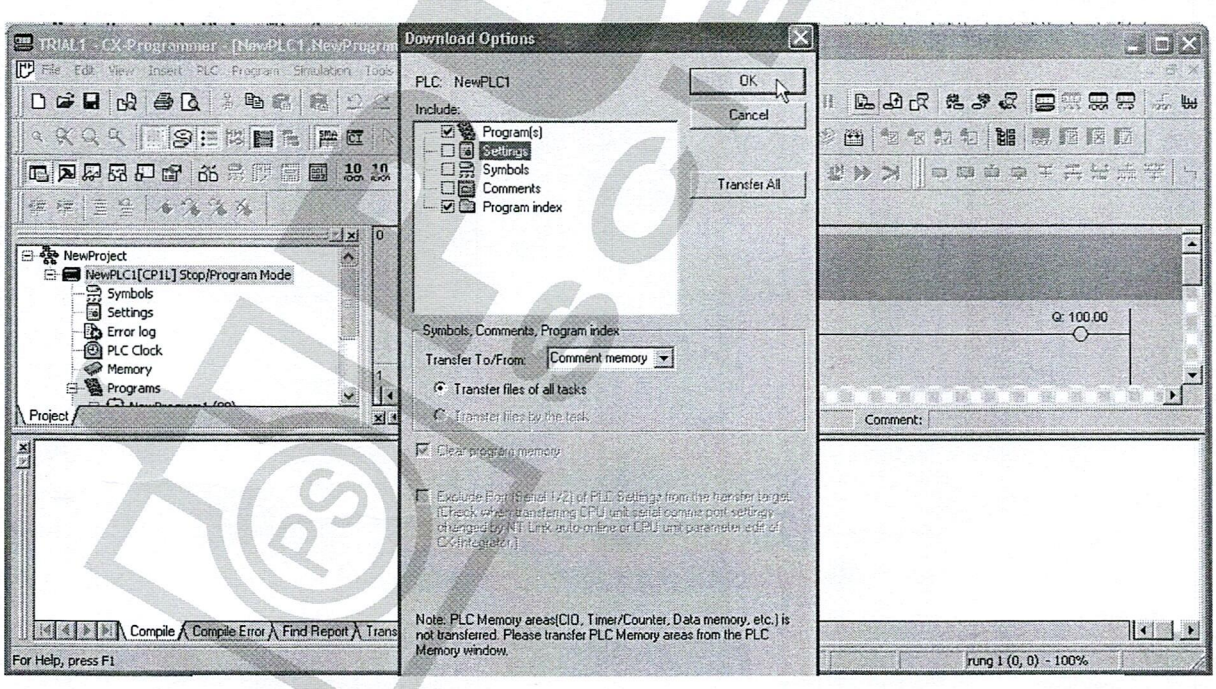
Gambar 2.14

20. Jika tersambung dengan PLC, status dari *newPLC1 (CP1L)* akan mode *stop/program* atau mode *run* seperti Gambar 2.15.



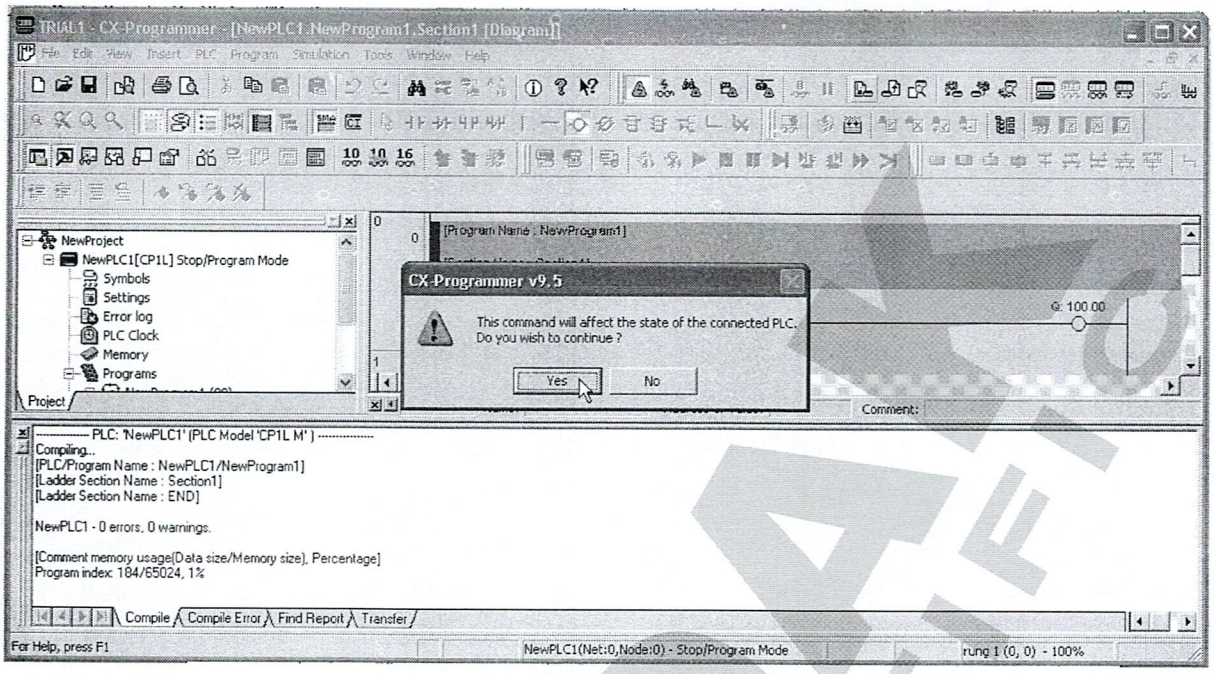
Gambar 2.15

21. Klik ikon *transfer to PLC* dan pilih konfigurasi seperti pada Gambar 2.16, kemudian klik OK.



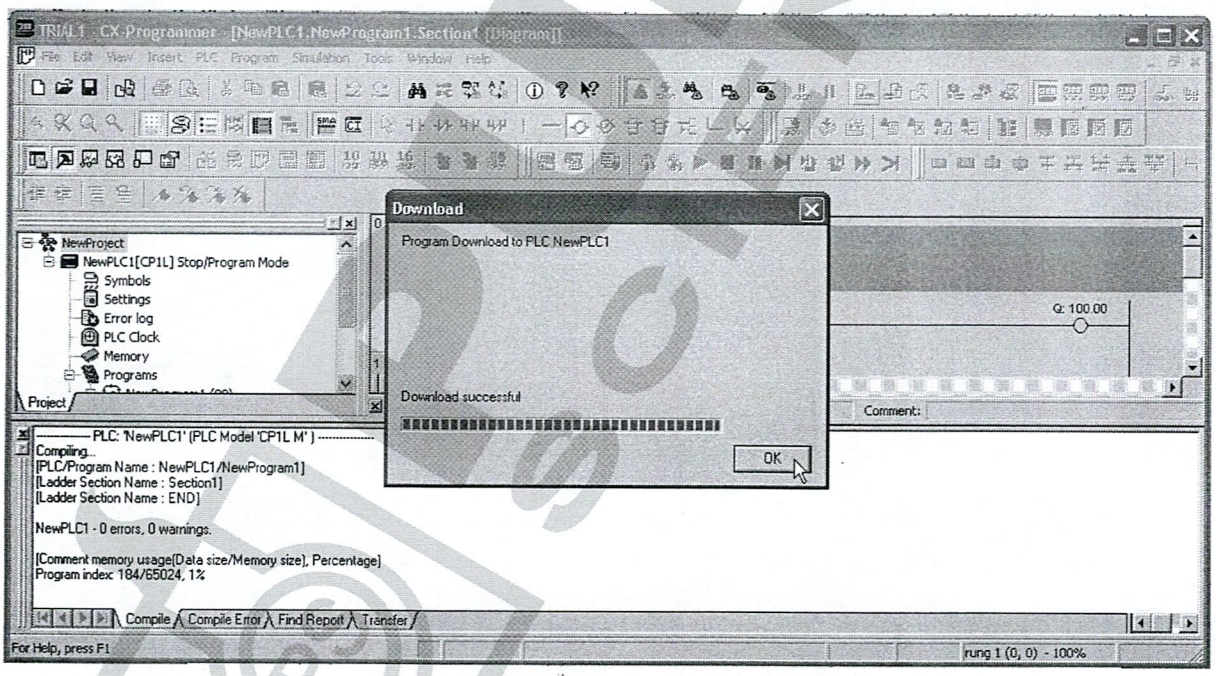
Gambar 2.16

22. Sebuah pesan akan tampil dilayar seperti Gambar 2.17.



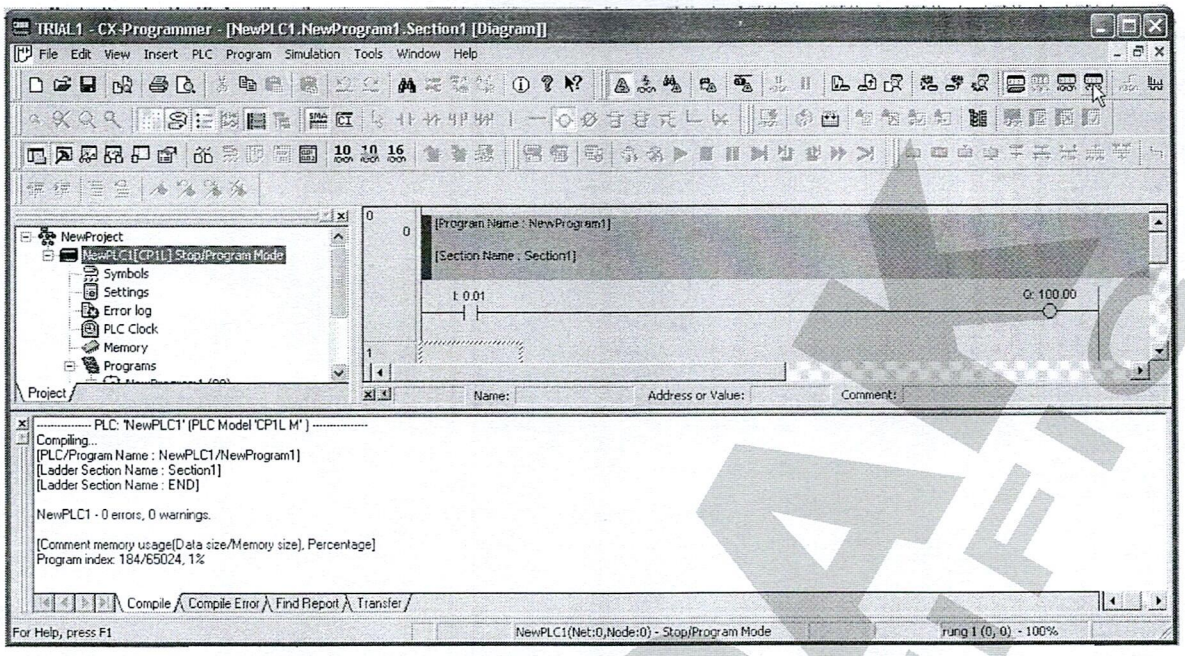
Gambar 2.17

23. Klik YES, jika transfer berhasil, dilayar akan tampil pesan seperti Gambar 2.18, kemudian klik OK.



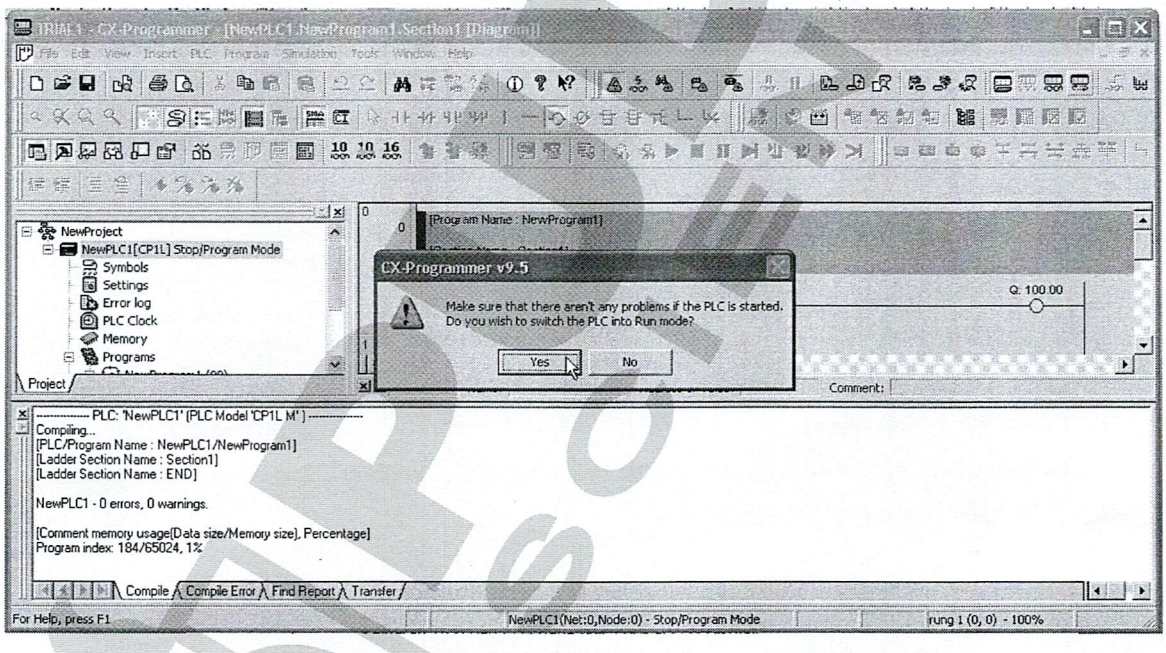
Gambar 2.18

24. Jalankan PLC pada mode *Run* dengan meng-klik ikon *Run* seperti pada Gambar 2.19.



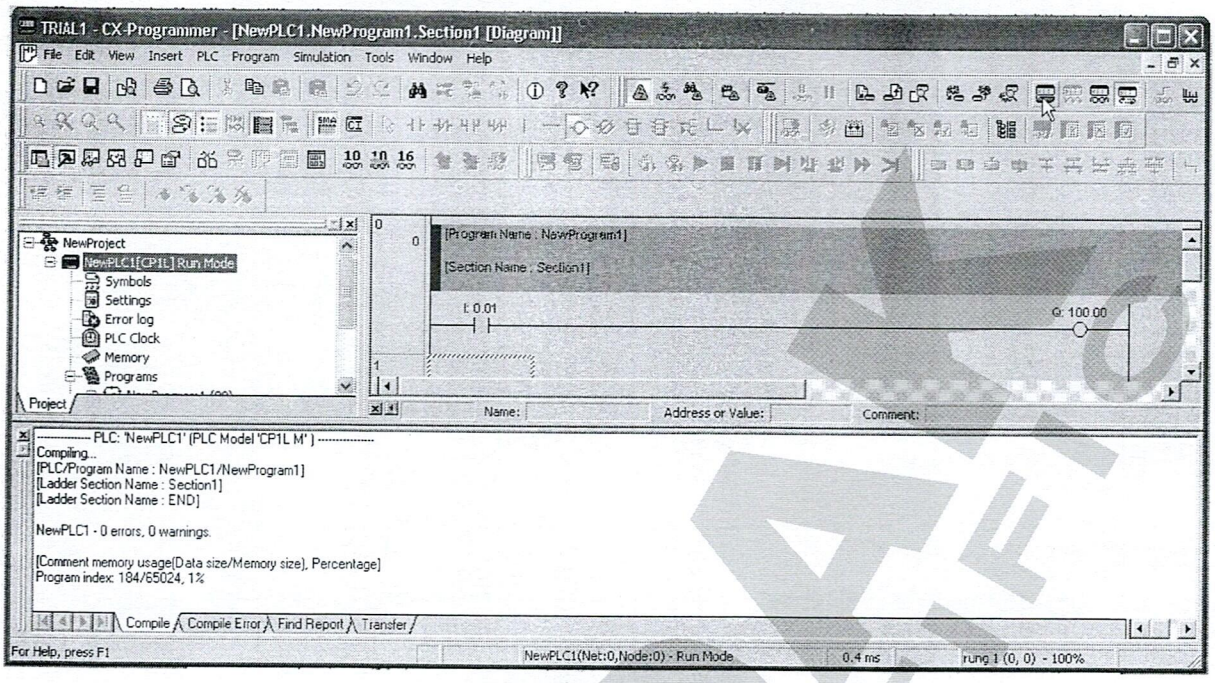
Gambar 2.19

25. Sebuah pesan akan tampil dilayar seperti gambar 2.20.



Gambar 2.20

26. Klik YES, maka indikator Run pada PLC akan menyala.
27. Pada posisi saklar "0" amati dan catat pada tabel 2.1 status (ON atau OFF) LED keluaran 100.00 dan LED pada unit *Logical LED display*.
28. Ubah posisi saklar menjadi "1". Amati dan catat status (ON atau OFF) dari LED keluaran 100.00 dan LED pada unit *Logical LED Display*.
29. Kilik ikon *program mode* untuk mengubah status PLC menjadi mode pemrograman seperti Gambar 2.21.



Gambar 2.21

30. Tunggu hingga LED *run* pada CPU padam.
31. Matikan catu daya.

Tabel 2.1

Posisi Saklar	100.00	A1
0		
1		

VI. Evaluasi

Buatkan kesimpulan mengenai langkah-langkah yang harus dilakukan untuk membuat program hingga menjalankannya di PLC.

PUDAK SCIENTIFIC	Instruksi Keluaran	DE06003

I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, siswa diharapkan dapat:

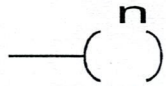
a. Memahami instruksi-instruksi keluaran.

b. Mengetahui perbedaan masing-masing instruksi.

II. Pendahuluan

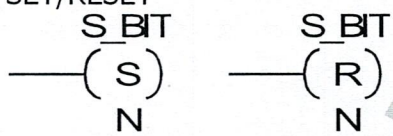
Ada beberapa macam instruksi keluaran yang digunakan dalam pemrograman PLC, yaitu:

OUTPUT



Pada saat instruksi ini dieksekusi maka parameter khusus (n) akan ON.

SET/RESET



Pada saat instruksi ini dieksekusi maka parameter yang ditunjukkan (N) akan di-*set* (ON) atau di-*reset* (OFF).

III. Buku Bacaan

1. *CP1L/CP1H CPU Unit Programming Manual*, Omron.
2. J. Michael Jacob, *Industrial Control Electronics*, Prentice-Hall International, 1989.

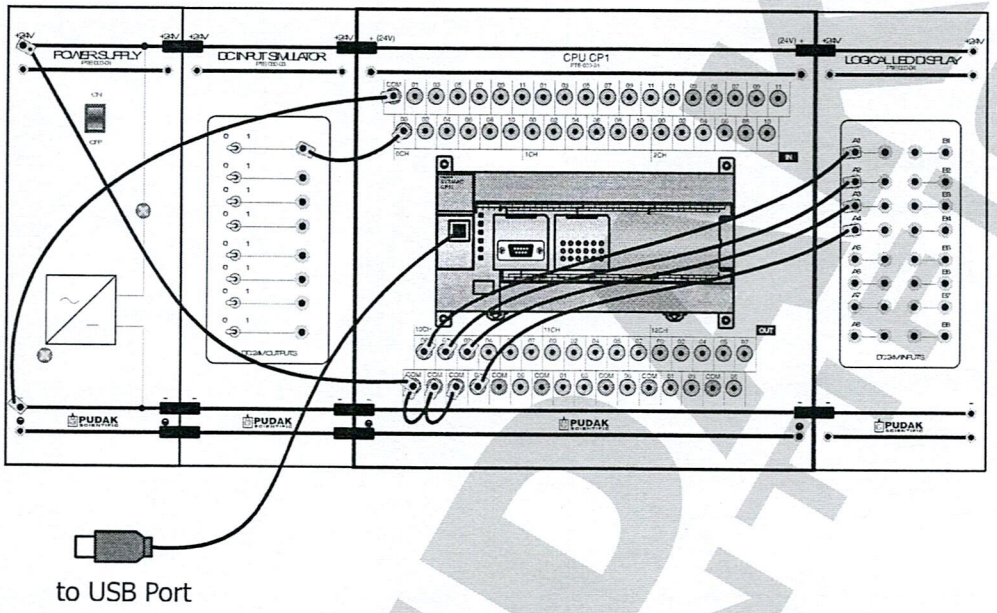
IV. Peralatan

Utama:
- 1 unit Power Supply PTE-033-01
- 1 unit CPU CP1 PTE-030-01
- 1 unit DC Input Simulator PTE-033-06
- 1 unit Logical LED Display PTE-033-07
- Kabel penghubung
- Jembatan penghubung
- Kabel USB
- 1 unit komputer

Pendukung: -

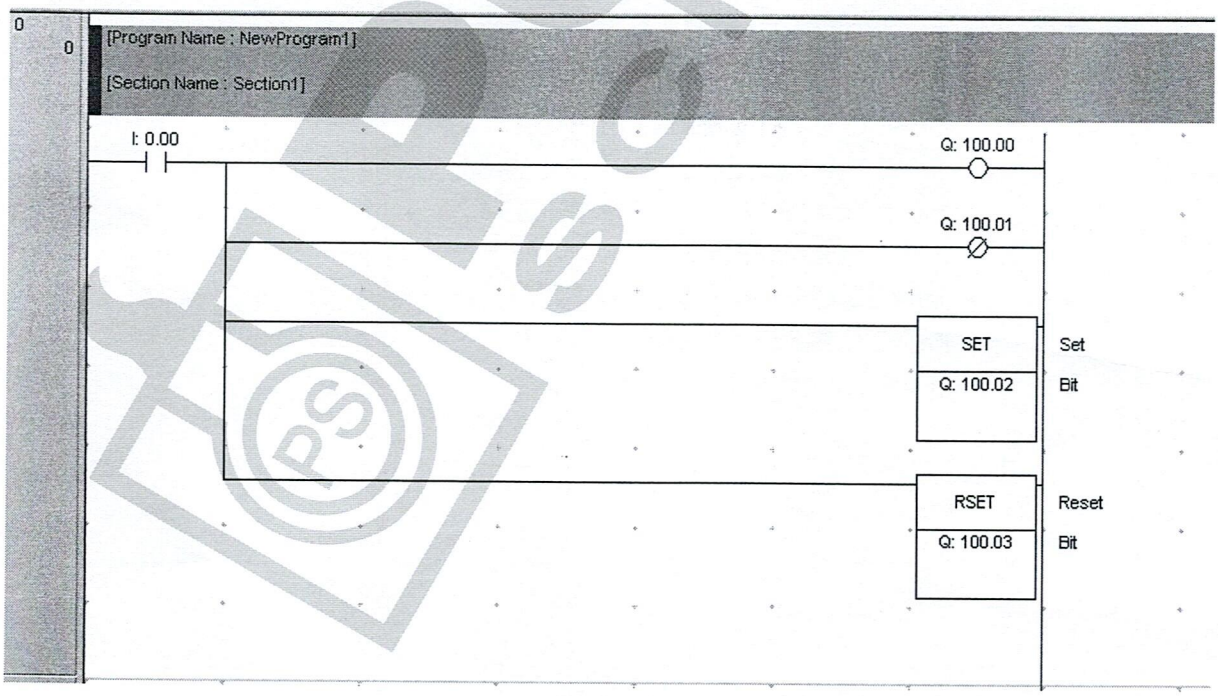
V. Langkah Kerja

1. Siapkan peralatan yang diperlukan.
2. Rangkai peralatan seperti Gambar 3.1.



Gambar 3.1

3. Atur masukan 0.00 pada posisi "0".
4. Nyalakan catu daya.
5. Buat program berikut ini pada komputer, simpan dengan nama file OUTPUT.CXP.



6. *Download* file tersebut kemudian jalankan PLC.
7. Amati dan catat keluaran A1, A2, A3, A4 pada Tabel 3.1 untuk setiap kondisi masukan 0.00 sesuai dengan Tabel 3.1.

Tabel 3.1

Masukan 0.00	Keluaran			
	A1(100.00)	A2 (100.01)	A3 (100.02)	A4 (100.03)
0				
1				
0				
1				

8. Hentikan PLC.
9. Matikan catu daya.

VI. Evaluasi

Jelaskan perbedaan instruksi "*OUTPUT*", "*OUTPUT NOT*" dan instruksi "*SET/RESET*".

PUDAK SCIENTIFIC PS

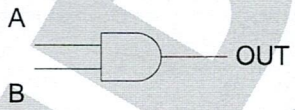
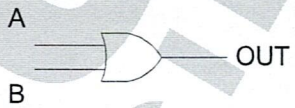
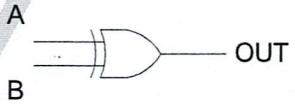
PUDAK SCIENTIFIC	Fungsi-fungsi Logika	DE06004

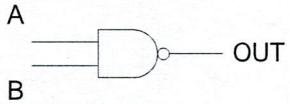
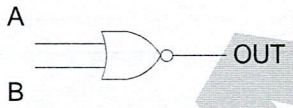
I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, siswa diharapkan dapat membuat fungsi-fungsi logika pada PLC.

II. Pendahuluan

Fungsi-fungsi logika digital sangat banyak digunakan dalam setiap program aplikasi penggunaan PLC. Untuk dapat menerapkan fungsi-fungsi tersebut pada PLC, maka perlu terlebih dahulu mengetahui tabel kebenaran dari masing-masing fungsi logika. Berikut ini beberapa fungsi logika dan tabel kebenarannya yang akan di terapkan pada percobaan kali ini.

Gerbang Logika	Diagram Rangkaian	Tabel Kebenaran
AND		A B OUT 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0
OR		A B OUT 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1
NOT		A OUT 0 1 1 0
EXOR		A B OUT 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0

NAND		A	B	OUT	
		0	0	1	
		0	1	1	
		1	0	1	
		1	1	0	
NOR		A	B	OUT	
		0	0	1	
		0	1	0	
		1	0	0	
		1	1	0	

III. Buku Bacaan

1. *CP1L/CP1H CPU Unit Programming Manual*, Omron.
2. J. Michael Jacob, *Industrial Control Electronics*, Prentice-Hall International, 1989.

IV. Peralatan

Utama:

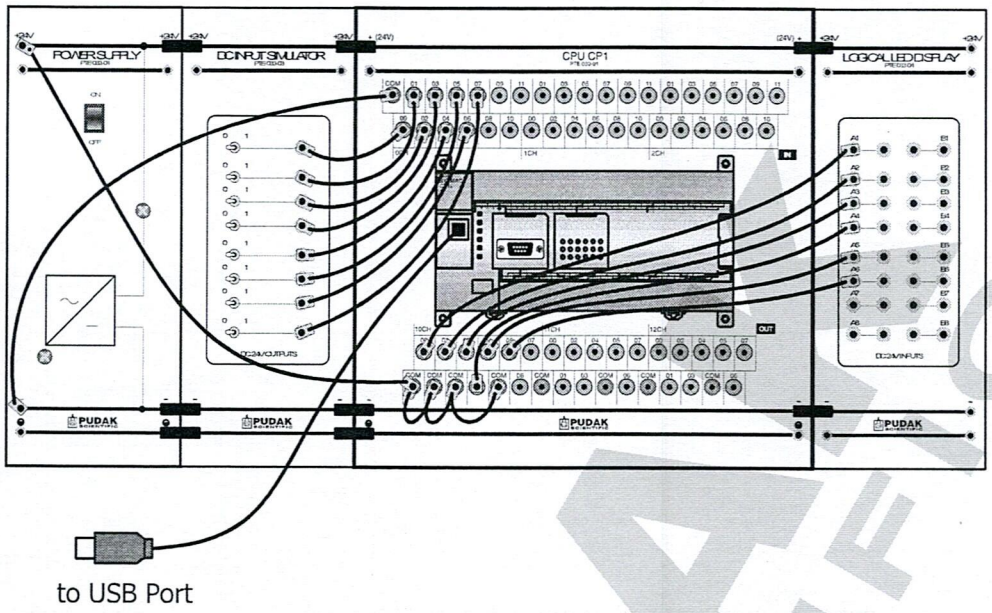
1 unit Power Supply PTE-033-01
1 unit CPU CP1 PTE-030-01
1 unit DC Input Simulator PTE-033-06
1 unit Logical LED Display PTE-033-07
Kabel penghubung
Jembatan penghubung
Kabel USB
1 unit komputer

Pendukung: -

V. Langkah Kerja

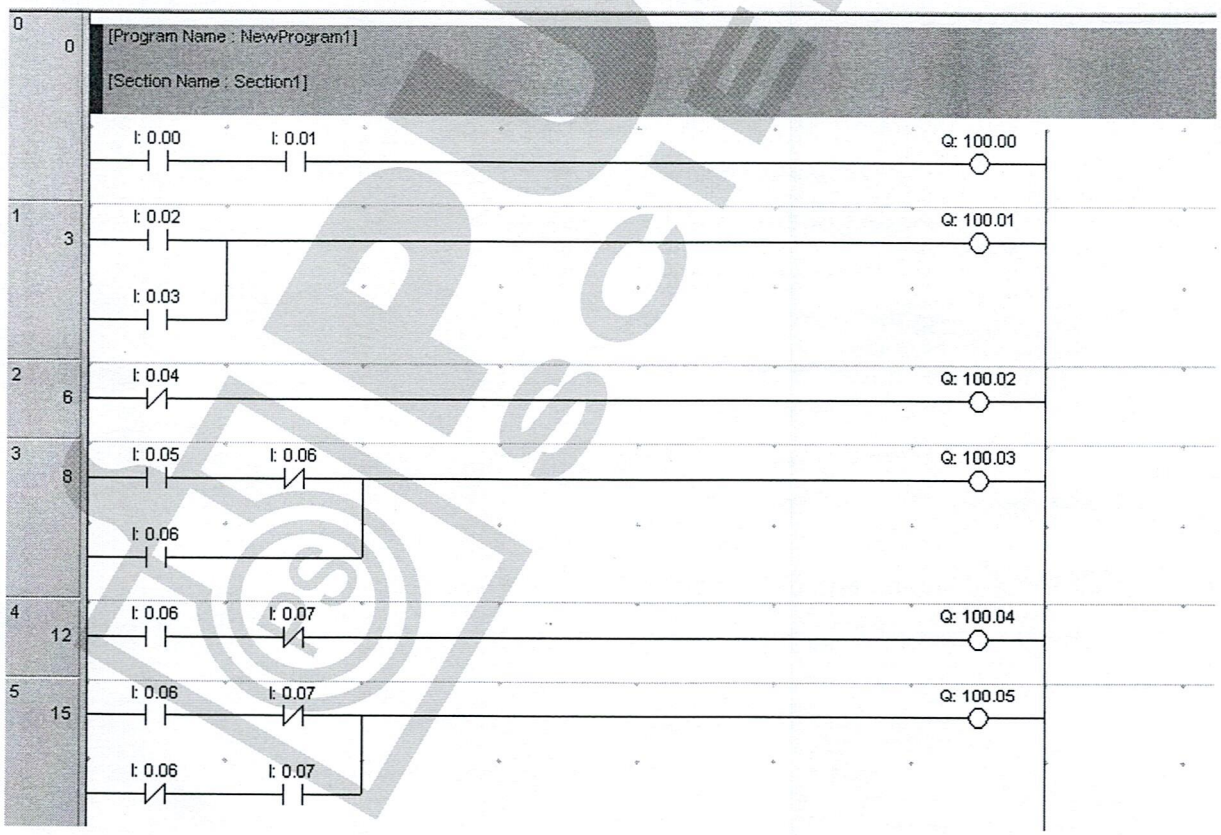
1. Siapkan peralatan yang diperlukan.
2. Rangkai peralatan seperti Gambar 4.1.

JUDAN SCIENTIFIC



Gambar 4.1

3. Atur saklar DC Input Simulator pada posisi "0".
4. Nyalakan catu daya.
5. Buat program berikut ini pada komputer dan simpan dengan nama file LOGIC.CXP.



6. *Download* file tersebut dan jalankan PLC.
7. Amati dan catat pada Tabel 4.1 keluaran dari 100.00 (A1) untuk setiap perubahan masukan DC Input Simulator seperti pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1

Masukan		Keluaran 100.00 (A1)
0.00	0.01	
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

8. Amati dan catat pada Tabel 4.2 keluaran 100.01(A2) untuk setiap masukan DC Input Simulator seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2

Masukan		Keluaran 100.01 (A2)
0.02	0.03	
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

9. Amati dan catat pada Tabel 4.3 keluaran 100.02(A3) untuk setiap masukan DC Input Simulator seperti pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3

Masukan 0.04	Keluaran 100.02 (A3)
0	
1	

10. Amati dan catat pada Tabel 4.4 keluaran 100.03(A4) untuk setiap masukan DC Input Simulator seperti pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4

Masukan		Keluaran 100.03 (A4)
0.05	0.06	
0	0	

0	1	
1	0	
1	1	

11. Amati dan catat pada Tabel 4.5 keluaran 100.04(A5) untuk setiap masukan DC Input Simulator seperti pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5

Masukan		Keluaran 100.04 (A5)
0.06	0.07	
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

12. Amati dan catat pada Tabel 4.6 keluaran 100.05(A6) untuk setiap masukan DC Input Simulator seperti pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6

Masukan		Keluaran 100.05 (A6)
0.06	0.07	
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

13. Hentikan PLC.
14. Matikan catu daya.

VI. Evaluasi

1. *Rung* mana yang menunjukkan fungsi AND?
2. *Rung* mana yang menunjukkan fungsi OR?
3. *Rung* mana yang menunjukkan fungsi NOT?
4. *Rung* mana yang menunjukkan fungsi NAND?
5. *Rung* mana yang menunjukkan fungsi NOR?
6. *Rung* mana yang menunjukkan fungsi EXOR?

HUDAK SCIENTIFIC

I. Tujuan

Setelah melakukan percobaan ini, siswa diharapkan dapat:

a. Memahami instruksi pewaktu.

b. Menggunakan instruksi pewaktu.

II. Pendahuluan

Pewaktu atau *timer* digunakan sebagai fungsi menghitung berbasis waktu. TIM dan TIMH(15) adalah instruksi *decrementing ON-delay timer* yang memerlukan nomor TC dan nilai pengaturan SV(*set value*).

On-delay timer akan kembali *reset* saat tidak aktif. Nomor TC tidak dapat didefinisikan dua kali. Jika nomor TC sudah digunakan untuk mendefinisikan instruksi *timer* atau *counter*, maka nomor tersebut tidak bisa digunakan lagi untuk mendefinisikan *timer* atau *counter* lain.

Nomor TC yang dapat digunakan pada CPM2A adalah dari 0 hingga 255.

III. Buku Bacaan

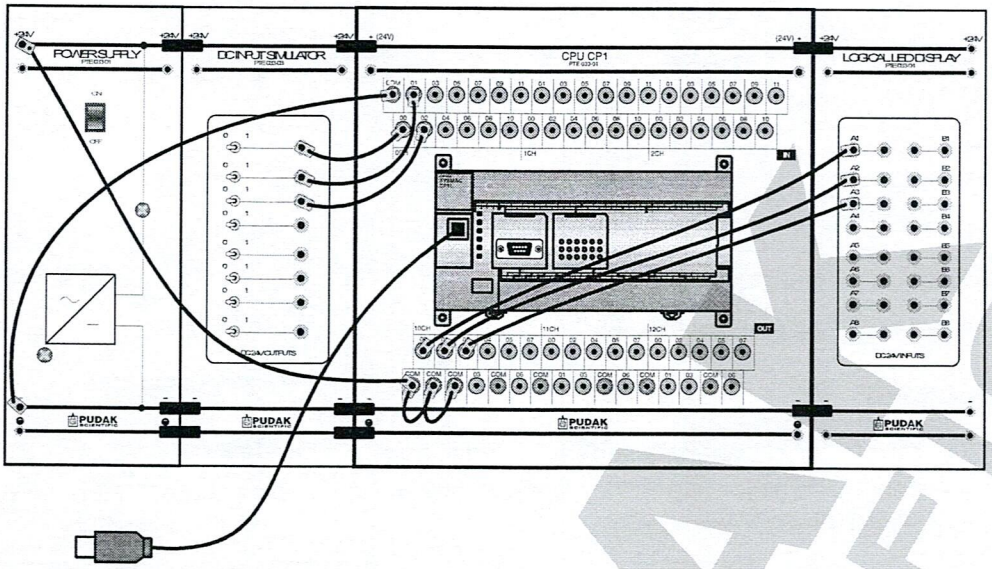
1. *CP1L/CP1H CPU Unit Programming Manual*, Omron.
2. J. Michael Jacob, *Industrial Control Electronics*, Prentice-Hall International, 1989.

IV. Peralatan

Utama:	1 unit Power Supply PTE-033-01
	1 unit CPU CPM2A PTE-030-01
	1 unit DC Input Simulator PTE-033-06
	1 unit Logical LED Display PTE-033-07
	Kabel penghubung
	Jembatan penghubung
	Kabel USB
	1 unit komputer
Pendukung:	1 buah *stopwatch*

V. Langkah Kerja

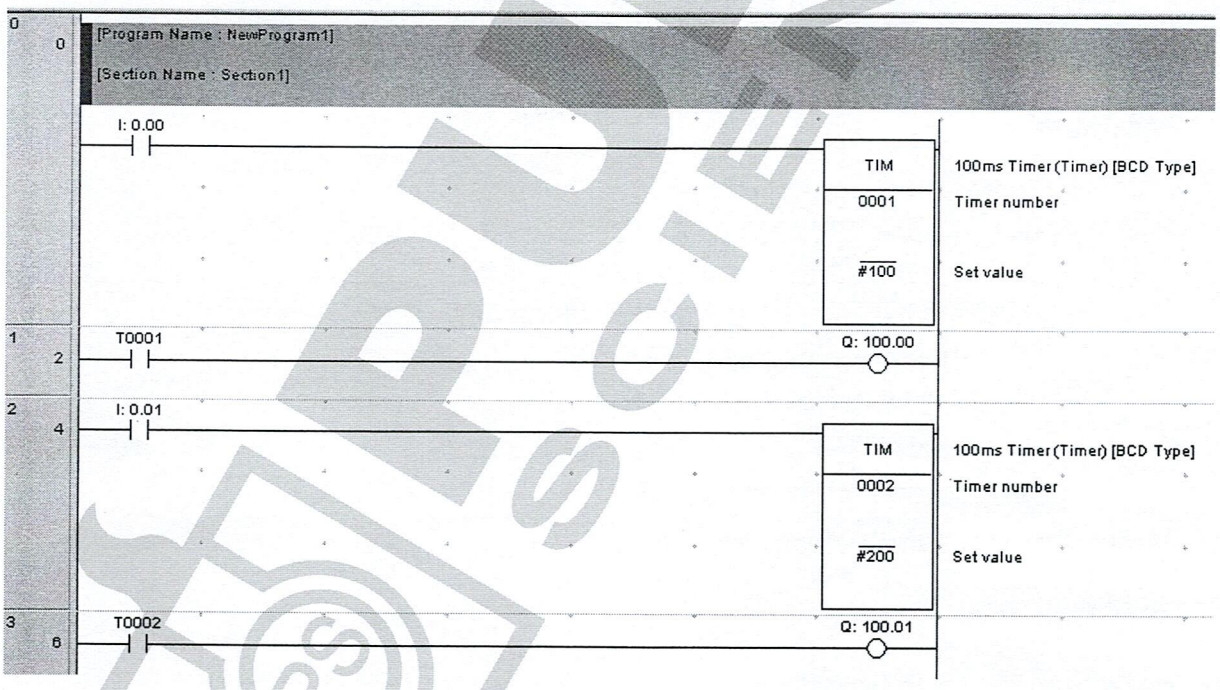
1. Siapkan peralatan yang diperlukan.
2. Rangkai peralatan seperti Gambar 5.1.

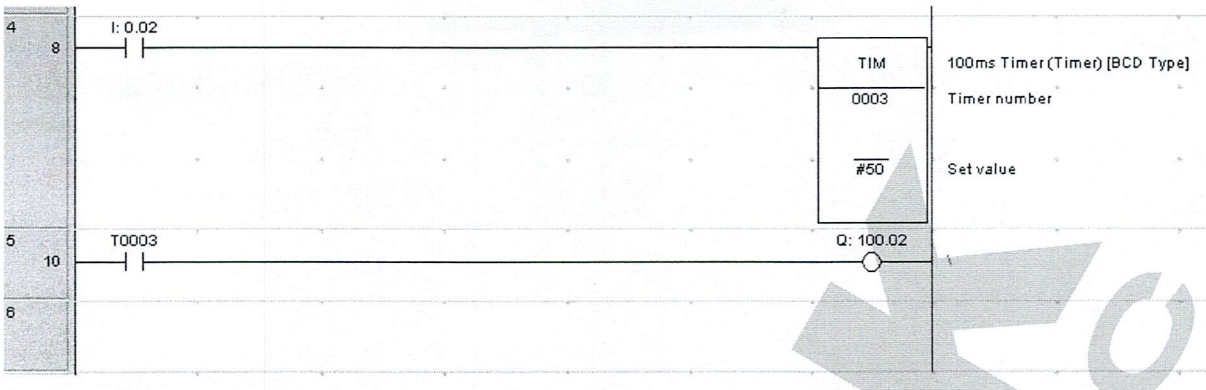


to USB Port

Gambar 5.1

3. Atur saklar DC Input Simulator pada posisi "0".
4. Hidupkan catu daya.
5. Buat program berikut ini pada komputer, dan simpan dengan nama file TIMER1.CXP.



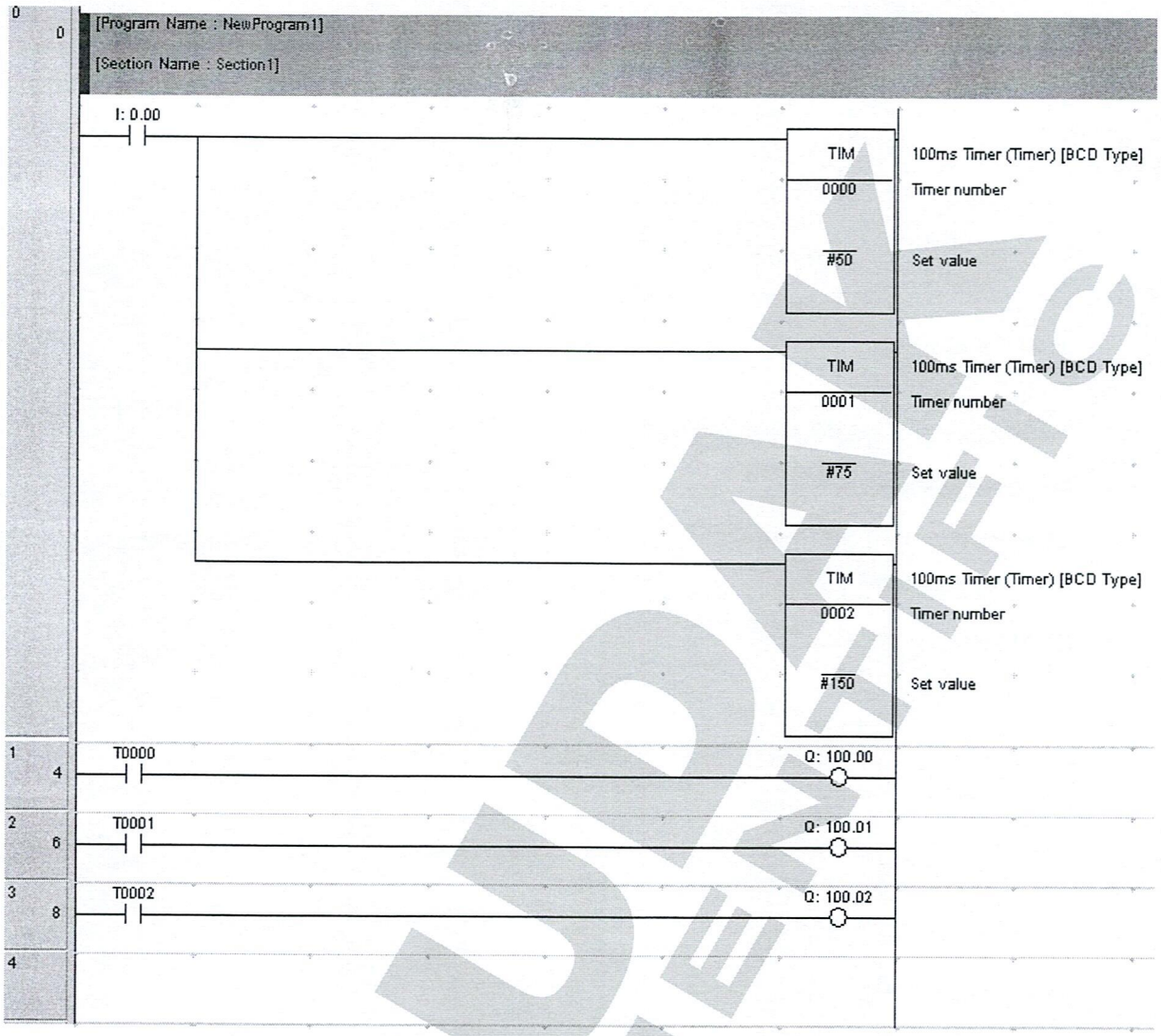


6. *Download* file tersebut dan jalankan PLC.
7. Siapkan *stopwatch*.
8. Ubah masukan 0.00 menjadi "1", bersamaan dengan itu jalankan *stopwatch*.
9. Amati keluaran 100.00 (A1), saat LED menyala, hentikan jalannya *stopwatch*.
10. Catat waktunya pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1

Masukan	Keluaran	Waktu
0.00	100.00(A1)	
0.01	100.01(A2)	
0.02	100.02(A3)	

11. Ubah kembali masukan 0.00 menjadi "0" dan *reset stopwatch*.
12. Ulangi langkah 7 hingga 11 tetapi ubah untuk masukan sesuai dengan Tabel 5.1.
13. Amati keluaran PLC. Ketika LED menyala hentikan stop watch.
14. Catat waktunya pada Tabel 5.1.
15. Hentikan PLC.
16. Buat program berikut ini pada komputer, dan simpan dengan nama TIMER2.CXP.



17. *Download* file tersebut dan jalankan PLC.
18. Siapkan *stopwatch*.
19. Ubah masukan 0.00 menjadi " 1", bersamaan dengan itu jalankan *stopwatch*.
20. Amati keluaran 100.00(A1), 100.01(A2), 100.02(A3) ketika *stopwatch* menunjukan 5detik, 8detik dan 9detik.
21. Catat kondisi keluaran pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2

No	Waktu Stopwatch	Kondisi keluaran		
		100.00(A1)	100.01(A2)	100.02(A3)
1	5 detik			
2	8 detik			
3	9 detik			
4	masukan 0.00="0"			

22. Ubah masukan 0.00 menjadi "0", catat kondisi keluaran pada Tabel 5.2.
23. Hentikan PLC.
24. Matikan catu daya.

VI. Evaluasi

1. Hitung resolusi pewaktu!
2. Jelaskan karateristik dari pewaktu di atas!

PUDAK SCIENTIFIC

I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, siswa diharapkan dapat:

a. Memahami instruksi penghitung.

b. Menggunakan instruksi penghitung

II. Pendahuluan

Instruksi penghitung digunakan untuk menghitung jumlah pulsa digital. Penghitungan dapat dilakukan secara maju (*up counter*) atau secara mundur (*down counter*).

Instruksi CNT akan menghitung mundur dari nilai awal yang sebelumnya telah ditentukan SV (*set point value*), ketika sebuah pulsa masuk ke masukan *count pulse* (CP) nilai sekarang (*present value*) akan berkurang 1. *Completion Flag* untuk penghitung akan ON ketika nilai sekarang (PV) mencapai nol dan akan tetap ON hingga penghitung di *reset*.

Instruksi CNTR (12) adalah pengitung maju (*up counter*) atau penghitung mundur(*down counter*). Digunakan untuk menghitung antara nilai nol dan nilai pengaturan (SV) berdasarkan kepada perubahan 2 kondisi eksekusi, yaitu masukan maju (*increment input,II*) dan masukan mundur (*decrement input, DI*).

III. Buku Bacaan

1. *CP1L/CP1H CPU Unit Programming Manual*, Omron.
2. J. Michael Jacob, *Industrial Control Electronics*, Prentice-Hall International, 1989.

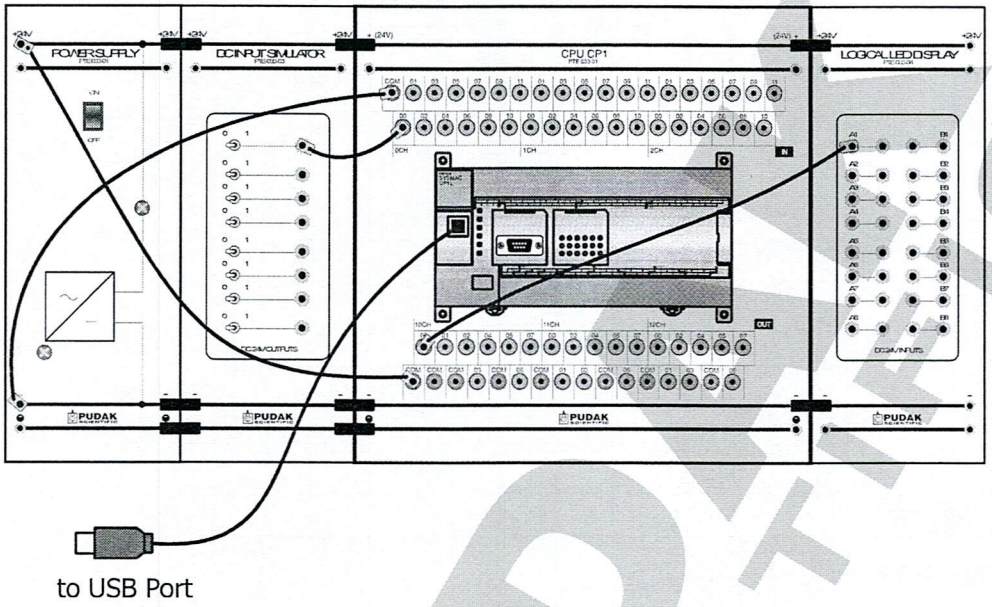
IV. Peralatan

Utama:
- 1 unit Power Supply PTE-033-01
- 1 unit CPU CP1 PTE-030-01
- 1 unit DC Input Simulator PTE-033-06
- 1 unit Logical LED Display PTE-033-07
- Kabel penghubung
- Jembatan penghubng
- Kabel USB
- 1 unit komputer

Pendukung: -

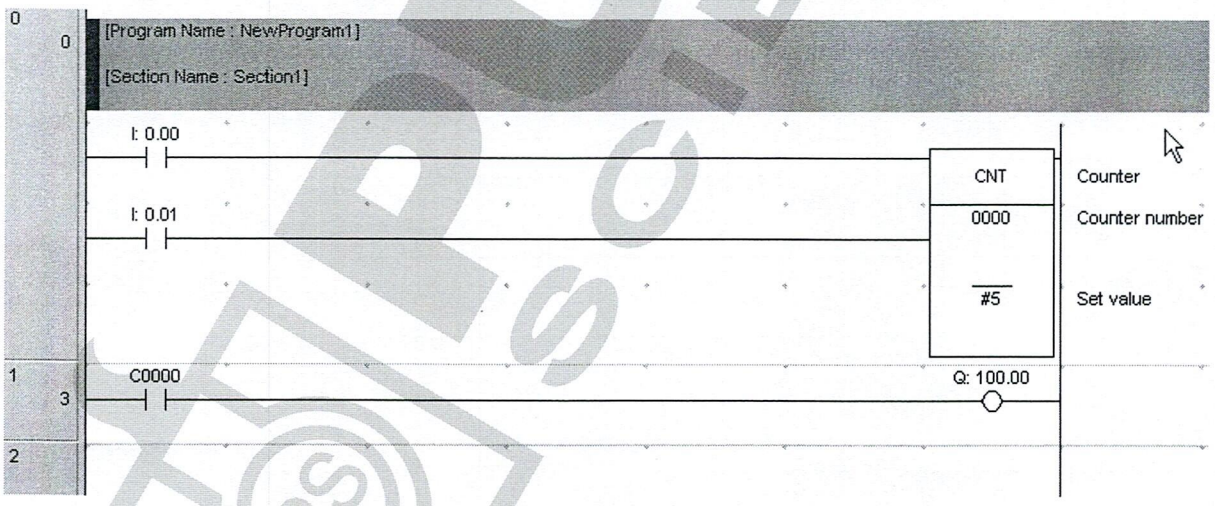
V. Langkah Kerja

1. Siapkan peralatan yang diperlukan.
2. Rangkai peralatan seperti Gambar 6.1.



Gambar 6.1

3. Atur saklar DC Input Simulator pada posisi "0".
4. Hidupkan catu daya.
5. Buat program berikut ini dan simpan dengan nama file COUNTER1.CXP.

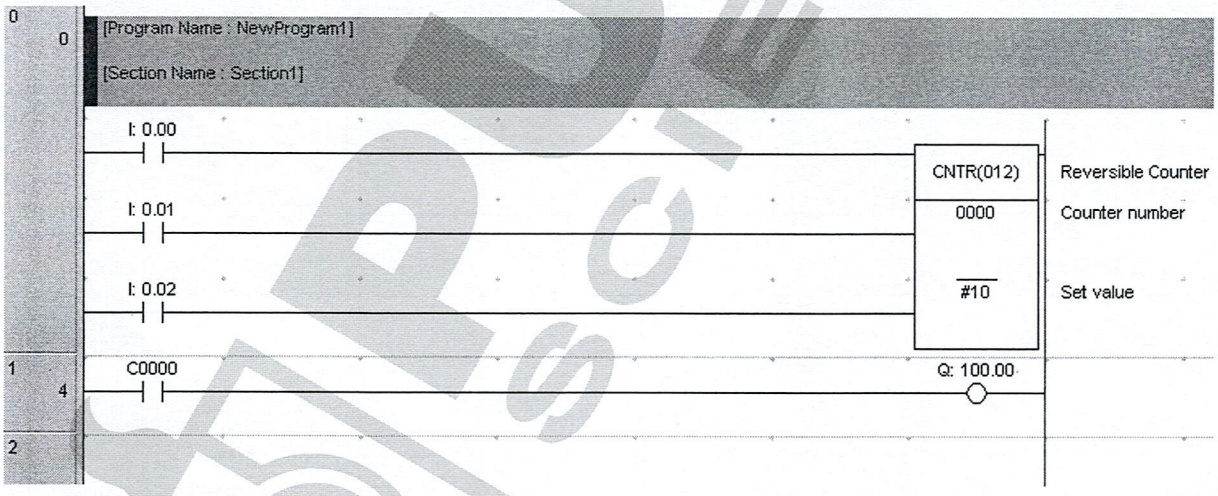


6. *Download* file dan jalankan PLC.
7. Sekarang buat pulsa dengan mengubah posisi saklar dari "0" menjadi "1" dan kembali menjadi "0" pada masukan 0.00.
8. Amati dan catat pada Tabel 6.1 keluaran 100.00 (A1)
9. Ulangi langkah 7 hingga 8 sebanyak 12 kali, catat keluaran 100.00(A1) pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1

Penghitung Mundur	
Pulsa ke... di 0.00	Keluaran 100.00(A1)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

10. Hentikan PLC.
11. Atur saklar DC Input Simulator pada posisi "0".
12. Buat program berikut ini pada komputer dan simpan dengan nama file COUNTER2.CXP.



13. *Download* file dan jalankan PLC.
14. Berikan pulsa terhadap masukan 0.00, amati dan catat keluaran 100.00 (A1) pada Tabel 6.2.
15. Ulangi langkah 14 sebanyak 12 kali, catat hasil pengamatan pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2

Penghitung maju-mundur	
Pulsa ke.... pada 0.00	Keluaran 100.00(A1)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

16. Berikan pulsa terhadap masukan 0.01, amati dan catat keluaran 100.00(A1) pada Tabel 6.3
17. Ulangi langkah 16 sebanyak 5 kali, amati keluaran 100.00 dan catat hasilnya pada Tabel 6.3.

Tabel 6.3

Penghitung maju-mundur	
Pulsa ke .... pada 0.01	Keluaran 100.00(A1)
1	
2	
3	
4	
5	

18. Berikan pulsa terhadap masukan 0.00, amati dan catat keluaran 100.00(A1) pada Tabel 6.4.
19. Ulangi langkah 18 sebayak 6 kali, catat hasil pengamatan pada Tabel 6.4.

Tabel 6.4

Penghitung maju-mundur	
Pulsa ke ....pada 0.00	Keluaran 100.00(A1)
1	
2	
3	
4	
5	
6	

20. Berikan pulsa terhadap masukan 0.01 sebanyak 5 kali.
21. Kemudian berikan pulsa terhadap masukan 0.02.
22. Sekarang berikan pulsa terhadap masukan 0.00, 12 kali, amati dan catat keluaran 100.00(A1) pada Tabel 6.5

Tabel 6.5

Penghitung	
Pulsa ke ....pada 0.00	Keluaran 100.00(A1)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

VI. Evaluasi

1. Dari Tabel 6.2 pada pulsa keberapa keluaran 100.00(A1) menyala (ON), jelaskan!
2. Setelah menghitung mundur (Tabel 6.3) dan kemudian menghitung maju (Tabel 6.4) pada pulsa keberapa keluaran 100.00(A1) menyala, jelaskan!
3. Setelah masukan 0.02 mendapat pulsa, dari Tabel 6.5 pada pulsa ke berapa keluaran 100.00(A1) menyala? Jelaskan perbedaannya dengan nyala keluaran 100.00(A1) pada Tabel 6.4.

PUDAK SCIENTIFIC	Simulasi Menjalankan Motor dengan Kontaktor	DE06007

I. Tujuan

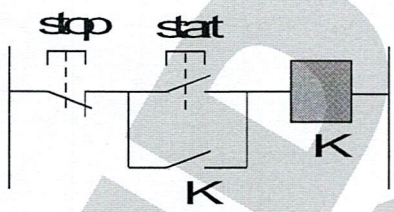
Setelah melaksanakan percobaan ini, siswa diharapkan dapat:

a. Membuat program untuk menjalankan motor.

b. Menggunakan relai sebagai perantara tegangan rendah dengan tegangan tinggi.

II. Pendahuluan

Pada percobaan ini akan dibuat suatu program untuk menjalankan motor dengan kontaktor. Kontaktor disimulasikan dengan menggunakan relai dan dua buah saklar untuk menggantikan tombol *start* dan *stop*, sedangkan motor disimulasikan dengan lampu LED. Gambar 7.1 menunjukan diagram untuk menjalankan motor dengan kontaktor.



Gambar 7.1

III. Buku Bacaan

1. *CP1L/CP1H CPU Unit Programming Manual*, Omron.
2. J. Michael Jacob, *Industrial Control Electronics*, Prentice-Hall International, 1989.

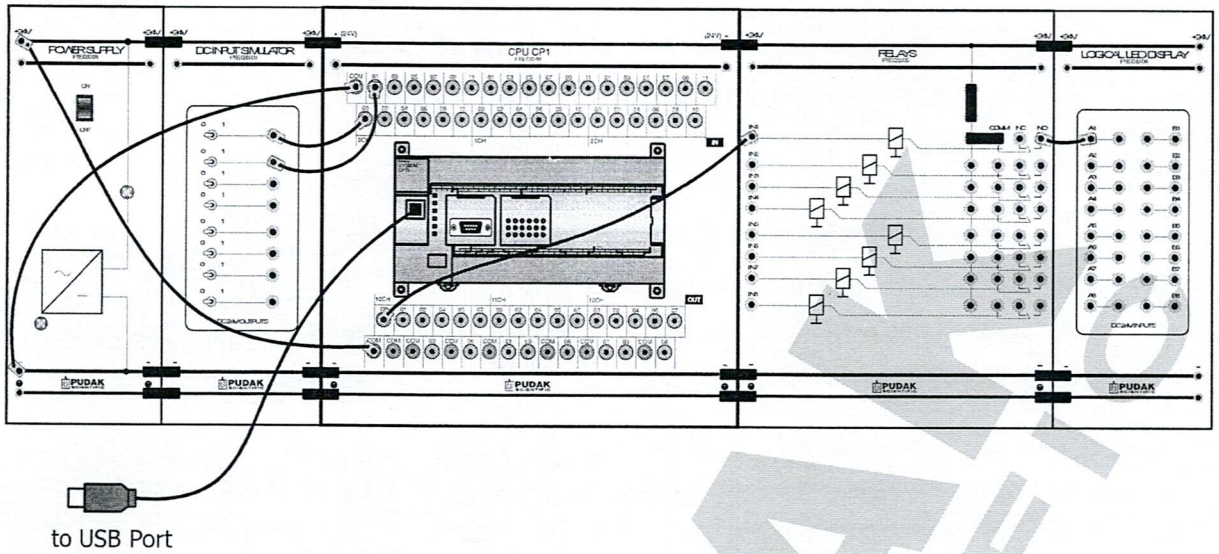
IV. Peralatan

Utama:
- 1 unit Power Supply PTE-033-01
- 1 unit CPU CP1 PTE-030-01
- 1 unit Relays PTE-033-05
- 1 unit DC Input Simulator PTE-033-06
- 1 unit Logical LED Display PTE-033-07
- Kabel penghubung
- Jembatan penghubung
- Kabel USB
- 1 unit komputer

Pendukung: -

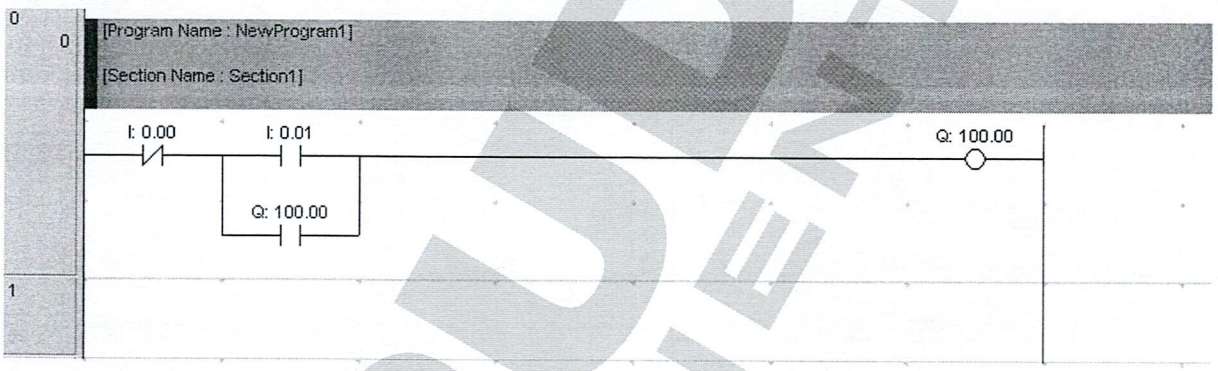
V. Langkah Kerja

1. Siapkan peralatan.
2. Rangkai peralatan seperti Gambar 7.2.



Gambar 7.2

3. Nyalakan catu daya.
4. Buat program berikut ini pada komputer dan simpan dengan nama file MOTOR.CXP.



5. Atur masukan 0.00 dan masukan 0.01 menjadi "0".
6. *Download* file dan jalankan PLC.

7. Amati dan catat pada Tabel 7.1 kondisi LED (motor) untuk urutan kombinasii masukan seperti pada Tabel 7.1

Tabel 7.1

Urutan	Masukan		LED (motor)
	0.00	0.01	
1	0	0	
2	0	1	
3	0	0	
4	1	0	
5	0	0	

8. Hentikan PLC.
9. Matikan catu daya

VI. Evaluasi

1. Apa fungsi 100.00 dipasang paralel dengan 0.01?
2. Apa fungsi relai?

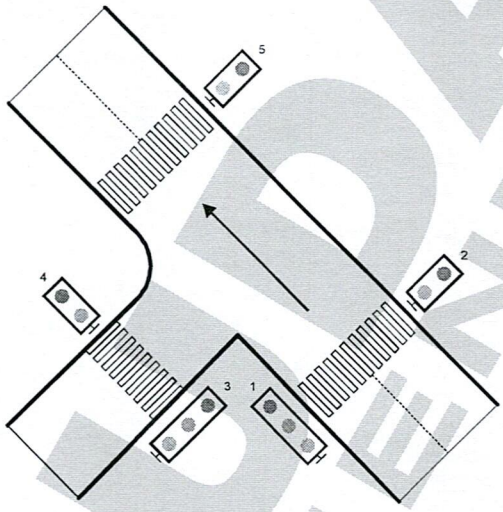
PUDAK SCIENTIFIC

I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, siswa diharapkan dapat membuat program lampu lalu lintas.

II. Pendahuluan

Pada percobaan ini akan dibuat suatu pengaturan lampu lalu lintas pada jalan raya simpang tiga seperti pada Gambar 8.1.



Gambar 8.1

Pada saat lampu hijau jalan utama menyala maka penyebrang di jalan utama dan kendaraan di jalan kecil tidak boleh berjalan, sedangkan penyebrang di jalan kecil boleh berjalan. Begitu pula sebaliknya saat lampu hijau jalan kecil menyala maka penyebrang di jalan kecil dan kendaran di jalan utama tidak boleh berjalan , sedangkan penyebrang di jalan utama boleh berjalan.

Urutan penyalaan lampu lalu lintas untuk simpang tiga diatas diperlihatkan Tabel 8.1 berikut ini.

Tabel 8.1

Urutan	Lampu Jalan Utama			Lampu Penyebrang Jalan Utama		Lampu Jalan Kecil			Lampu Penyebrang Jalan Kecil	
	Merah	Kuning	Hijau	Merah	Hijau	Merah	Kuning	Hijau	Merah	Hijau
1	Mati	Mati	Hidup	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Mati	Mati	Hidup
2	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Mati	Mati	Hidup
3	Hidup	Mati	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Mati	Hidup	Mati
4	Hidup	Mati	Mati	Mati	Hidup	Mati	Mati	Hidup	Hidup	Mati
5	Hidup	Mati	Mati	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati
6	Hidup	mati	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Mati	Hidup	Mati

Lamanya waktu perpindahan dari satu urutan ke urutan lainnya menentukan waktu penyalaan dan matinya lampu pada setiap urutan.

III. Buku Bacaan

1. *CP1L/CP1H CPU Unit Programming Manual*, Omron.
2. J. Michael Jacob, *Industrial Control Electronics*, Prentice-Hall International, 1989.

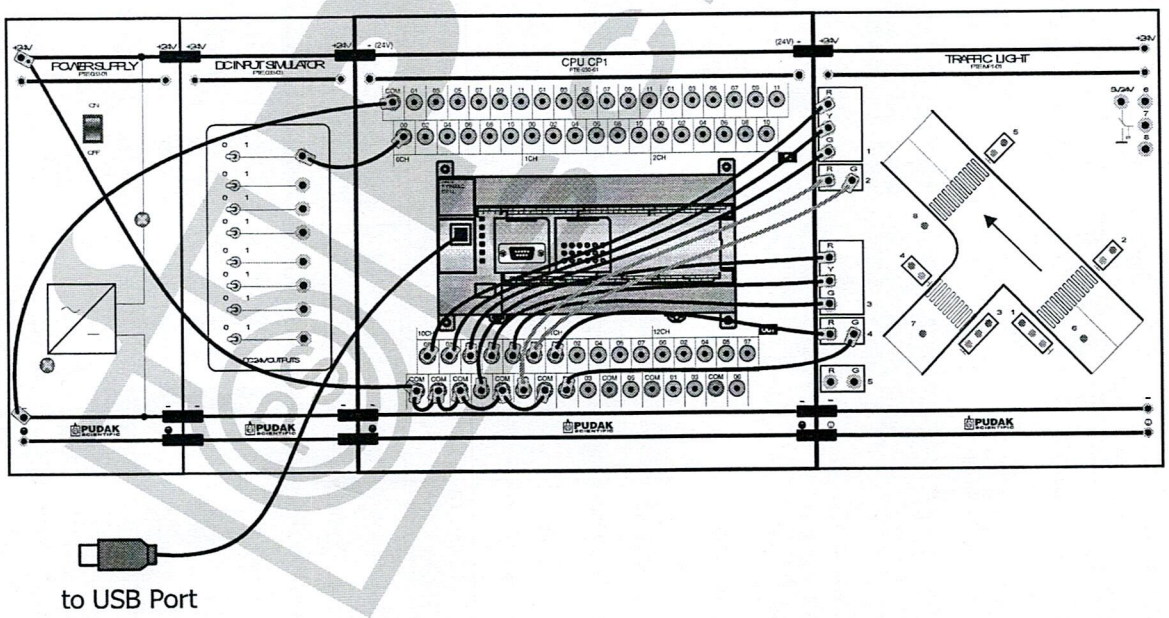
IV. Peralatan

Utama:
- 1 unit Power Supply PTE-033-01
- 1 unit CPU CP1 PTE-030-01
- 1 unit DC Input Simulator PTE-033-06
- 1 unit Logical LED Display PTE-033-07
- 1 unit Traffic Light Model MP1-01
- Kabel penghubung
- Jembatan penghubung
- Kabel USB
- 1 unit komputer

Pendukung:
- 1 buah *Stopwatch*

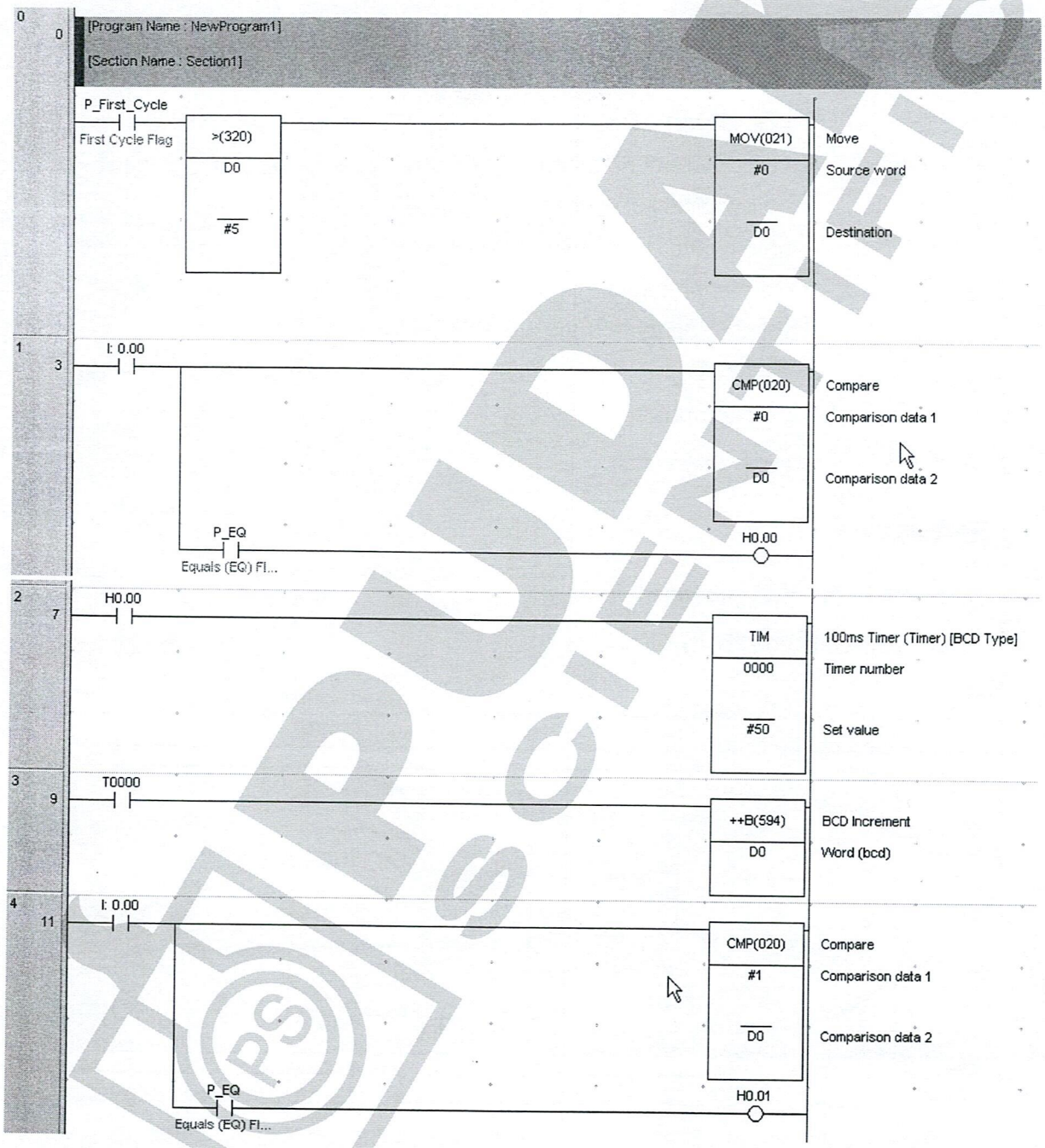
V. Langkah Kerja

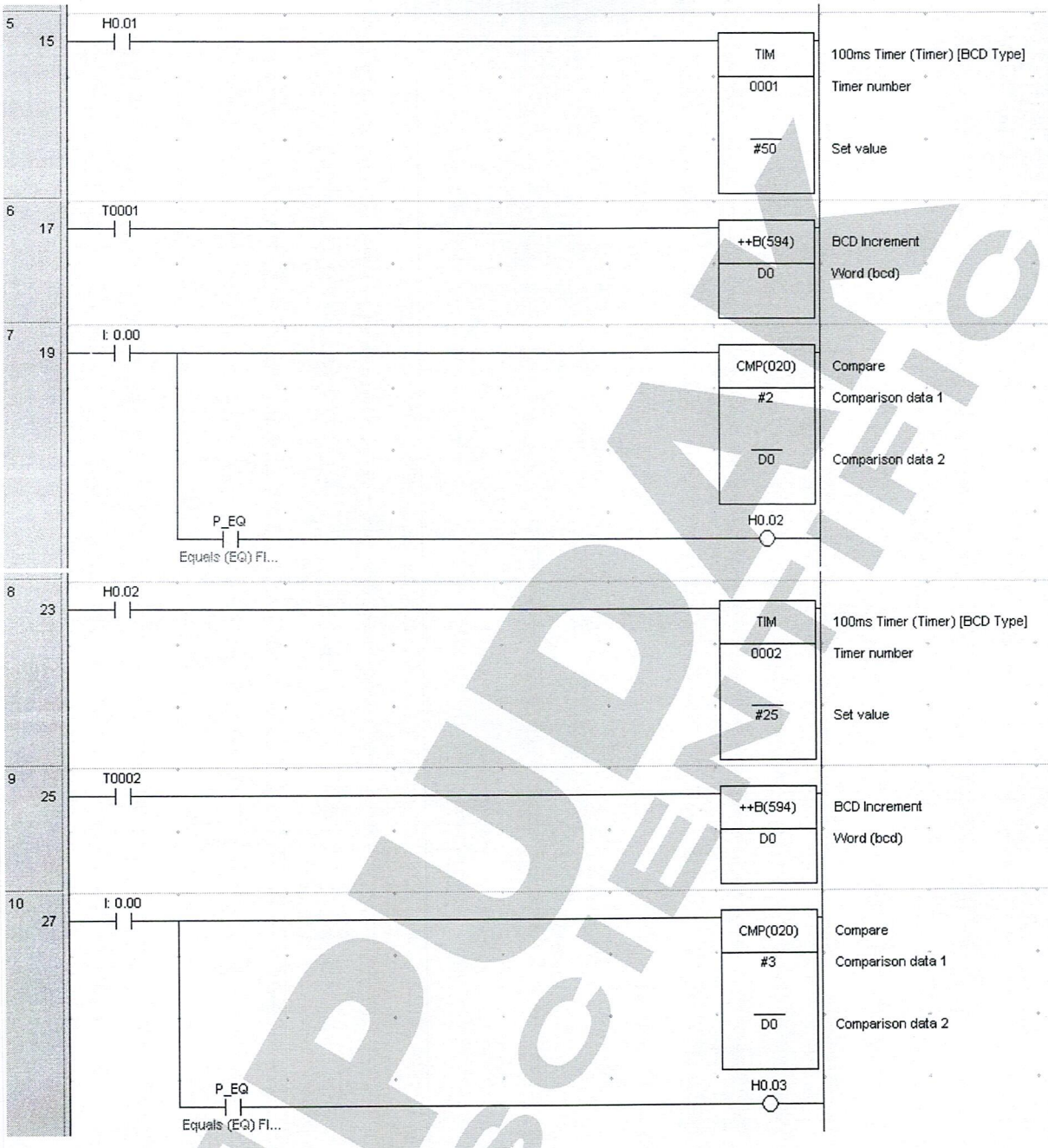
1. Siapkan peralatan yang diperlukan.
2. Rangkai peralatan seperti Gambar 8.2.

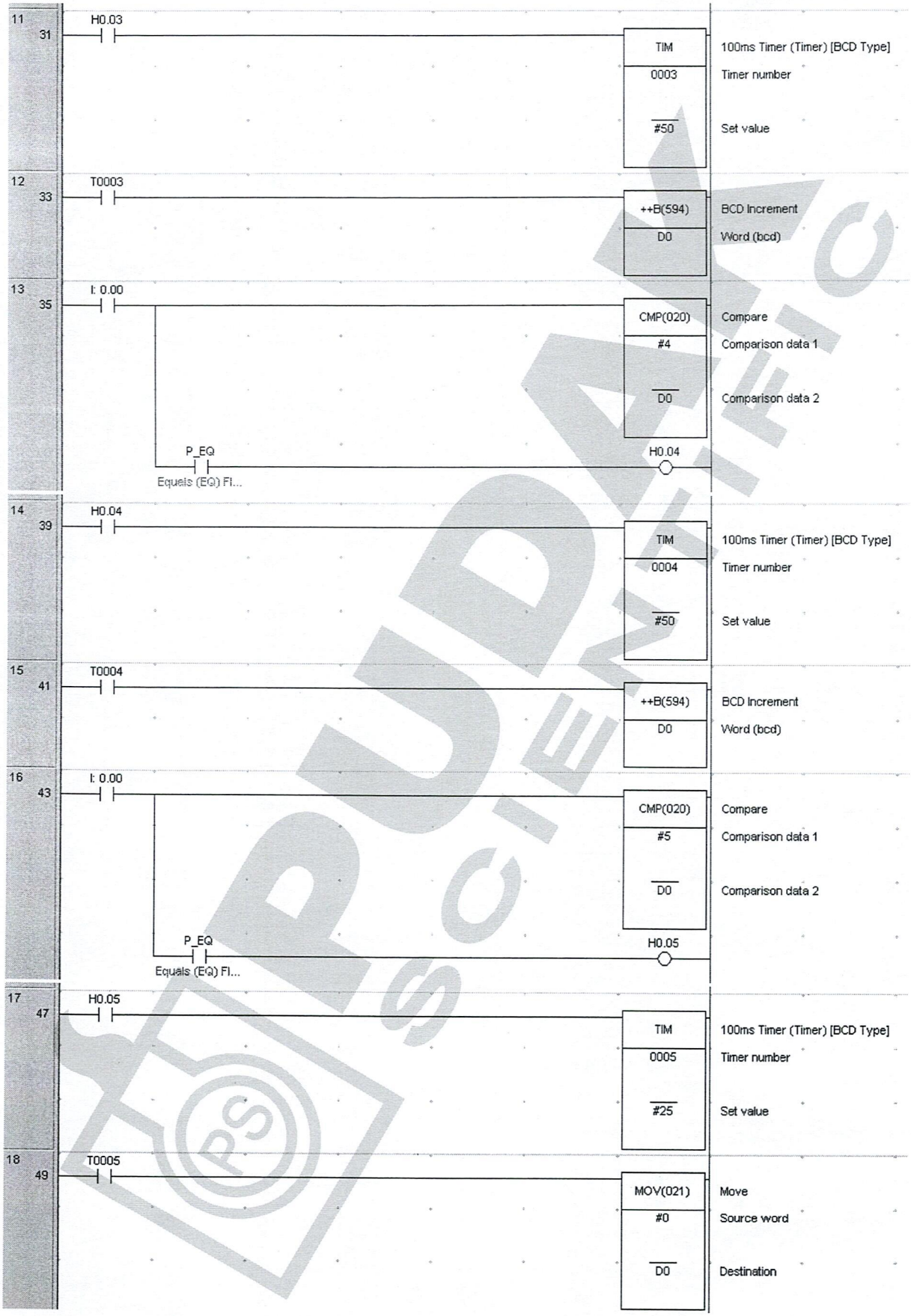


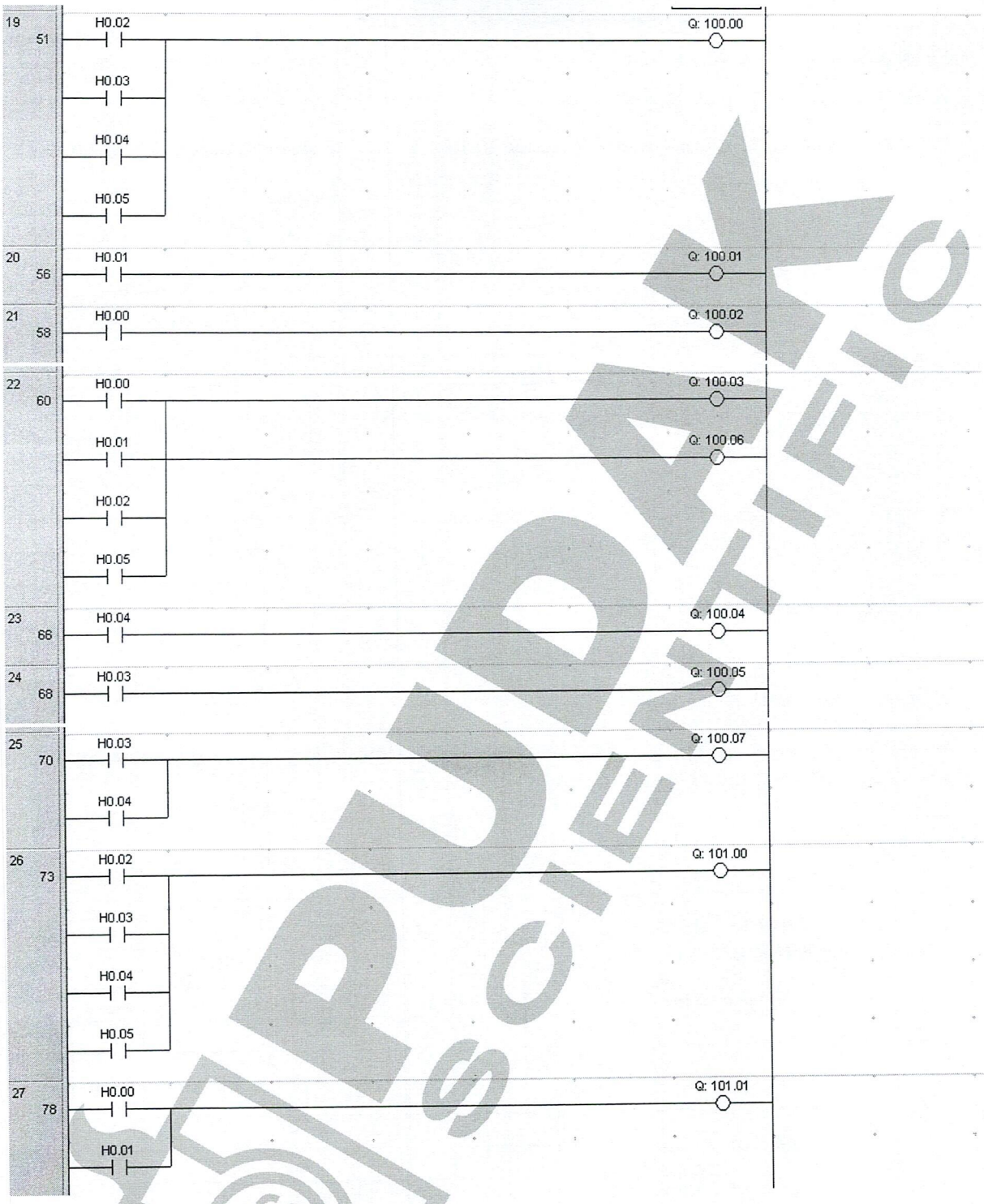
Gambar 8.2

3. Atur saklar DC Input Simulator pada posisi "0".
4. Hidupkan catu daya.
5. Buat program berikut ini pada komputer dan simpan dengan nama *file* TRAFFIC.CXP.




5
15
H0.01
TIM
0001
#50
100ms Timer (Timer) [BCD Type]
Timer number
Set value
6
17
T0001
++B(594)
D0
BCD Increment
Word (bcd)
7
19
I: 0.00
CMP(020)
#2
D0
Compare
Comparison data 1
Comparison data 2
P_EQ
Equals (EQ) Fl...
H0.02
8
23
H0.02
TIM
0002
#25
100ms Timer (Timer) [BCD Type]
Timer number
Set value
9
25
T0002
++B(594)
D0
BCD Increment
Word (bcd)
10
27
I: 0.00
CMP(020)
#3
D0
Compare
Comparison data 1
Comparison data 2
P_EQ
Equals (EQ) Fl...
H0.03


11
31
H0.03
TIM
0003
#50
100ms Timer (Timer) [BCD Type]
Timer number
Set value
12
33
T0003
++B(594)
D0
BCD Increment
Word (bcd)
13
35
I: 0.00
CMP(020)
#4
D0
Compare
Comparison data 1
Comparison data 2
P_EQ
Equals (EQ) Fl...
H0.04
14
39
H0.04
TIM
0004
#50
100ms Timer (Timer) [BCD Type]
Timer number
Set value
15
41
T0004
++B(594)
D0
BCD Increment
Word (bcd)
16
43
I: 0.00
CMP(020)
#5
D0
Compare
Comparison data 1
Comparison data 2
P_EQ
Equals (EQ) Fl...
H0.05
17
47
H0.05
TIM
0005
#25
100ms Timer (Timer) [BCD Type]
Timer number
Set value
18
49
T0005
MOV(021)
#0
D0
Move
Source word
Destination



PUDAK SCIENTIFIC PS

6. *Download file* dan jalankan PLC.
7. Ubah posisi masukan 0.00 menjadi "1".
8. Amati dan catat pada Tabel 8.2 keadaan lampu lalu lintas dan waktu, pada setiap perubahan lampu lalu lintas (gunakan *stopwatch*).

Tabel 8.2

Urutan	Lampu Jalan Utama			Lampu Penyebrang Jalan Utama		Lampu Jalan Kecil			Lampu Penyebrang Jalan Kecil		Waktu
	Merah	Kuning	Hijau	Merah	Hijau	Merah	Kuning	Hijau	Merah	Hijau	
1											
2											
3											
4											
5											
6											

9. Hentikan PLC.
10. Ubah nilai pewaktu TIM0000, TIM0003 menjadi 100.
11. *Download file* dan jalankan PLC.
12. Amati dan catat pada Tabel 8.3 keadaan lampu lalu lintas dan waktu pada setiap perubahan lampu lalu lintas (gunakan *stopwatch*).

Tabel 8.3

Urutan	Lampu Jalan Utama			Lampu Penyebrang Jalan Utama		Lampu Jalan Kecil			Lampu Penyebrang Jalan Kecil		Waktu
	Merah	Kuning	Hijau	Merah	Hijau	Merah	Kuning	Hijau	Merah	Hijau	
1											
2											
3											
4											
5											
6											

13. Hentikan PLC dan matikan catu daya.

VI. Evaluasi

Buat kesimpulan mengenai percobaan di atas.

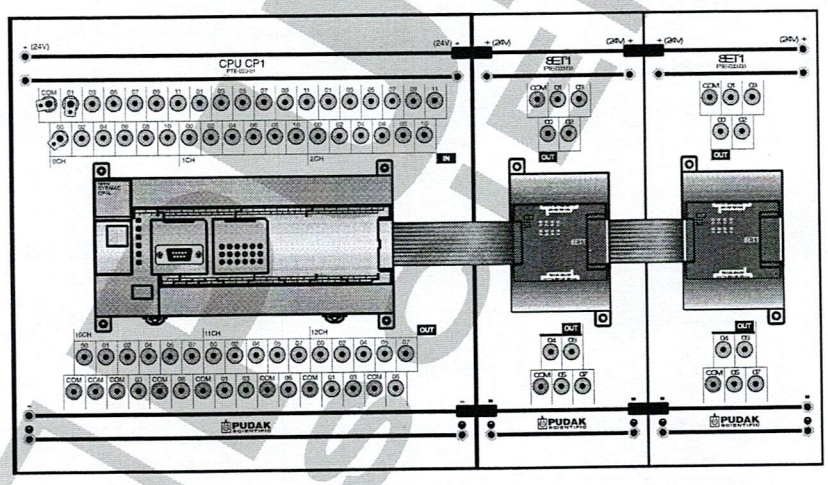
I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, siswa diharapkan:

1. Memahami cara pengalamatan dan alokasi keluaran modul ekspansi digital 8ET1.
2. Dapat membuat program lampu lalu lintas dengan menggunakan modul 8ET1.

II. Pendahuluan

Pada suatu aplikasi PLC yang memerlukan banyak masukan dan keluaran, sementara jumlah masukan keluaran pada CPU terbatas, sistem PLC menyediakan fasilitas untuk menambah jumlah masukan dan keluaran dengan menggunakan modul ekspansi masukan keluaran. Modul ekspansi masukan keluaran diletakan setelah CPU CP1 atau modul ekspansi lain yang telah terpasang. Pengalamatan dimulai dari alamat terakhir yang telah digunakan oleh CPU CP1 atau modul ekspansi yang telah terpasang ditambah 1. Pengalamatan ini berlaku untuk masukan maupun keluaran. Gambar 9.1 memperlihatkan pengalamatan dengan konfigurasi CPU CP1 dan 2 buah modul 8ET1.



Gambar 9.1

Hasil pengalamatan dari Gambar 9.1 ditunjukan seperti pada Tabel 9.1.

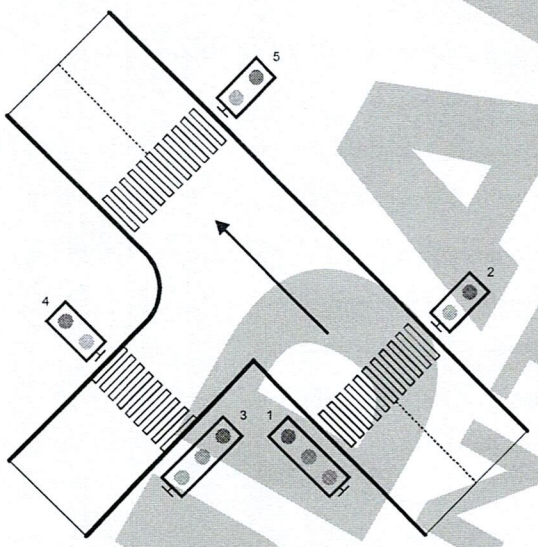
Tabel 9.1

CPU CP1		MODUL 0 8ET1	MODUL 1 8ET1
masukan	keluaran	keluaran	keluaran
00.0	100.0	103.0	104.0
00.1	100.1	103.1	104.1
00.2	100.2	103.2	104.2
00.3	100.3	103.3	104.3
00.4	100.4	103.4	104.4
00.5	100.5	103.5	104.5
00.6	100.6	103.6	104.6
00.7	100.7	103.7	104.7
00.8	101.0		
00.9	101.1		
00.10	101.2		
00.11	101.3		
01.0	101.4		
01.1	101.5		
01.2	101.6		
01.3	101.7		
01.4	102.0		
01.5	102.1		
01.6	102.2		
01.7	102.3		
01.8	102.4		
01.9	102.5		
01.10	102.6		
01.11	102.7		
02.0			
02.1			
02.3			
02.4			
02.5			
02.6			
02.7			

PUDAK SCIENTIFIC

02.8			
02.9			
02.10			
02.11			

Pada percobaan ini akan dibuat suatu pengaturan lampu lalu lintas pada jalan raya simpang tiga seperti pada Gambar 9.2.



Gambar 9.2

Pada saat lampu hijau jalan utama menyala maka penyebrang di jalan utama dan kendaraan di jalan kecil tidak boleh berjalan, sedangkan penyebrang di jalan kecil boleh berjalan. Begitu pula sebaliknya saat lampu hijau jalan kecil menyala maka penyebrang di jalan kecil dan kendaran di jalan utama tidak boleh berjalan, sedangkan penyebrang di jalan utama boleh berjalan.

Urutan penyalaan lampu lalu lintas untuk simpang tiga di atas diperlihatkan Tabel 9.2 berikut ini:

Tabel 9.2

Urutan	Lampu Jalan Utama			Lampu penyebrang jalan utama		Lampu jalan kecil			Lampu penyebrang jalan kecil	
	Merah	Kuning	Hijau	Merah	Hijau	Merah	Kuning	Hijau	Merah	Hijau
1	Mati	Mati	Hidup	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Mati	Mati	Hidup
2	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Mati	Mati	Hidup
3	Hidup	Mati	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Mati	Hidup	Mati
4	Hidup	Mati	Mati	Mati	Hidup	Mati	Mati	Hidup	Hidup	Mati
5	Hidup	Mati	Mati	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati
6	Hidup	mati	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Mati	Hidup	Mati

Lamanya waktu perpindahan dari satu urutan ke urutan lainnya menentukan waktu penyalaan dan matinya lampu pada setiap urutan.

III. Buku Bacaan

1. CP1L/CP1H CPU Unit Programming Manual, Omron.
2. J. Michael Jacob, *Industrial Control Electronics*, Prentice-Hall International, 1989.

IV. Peralatan

Utama:

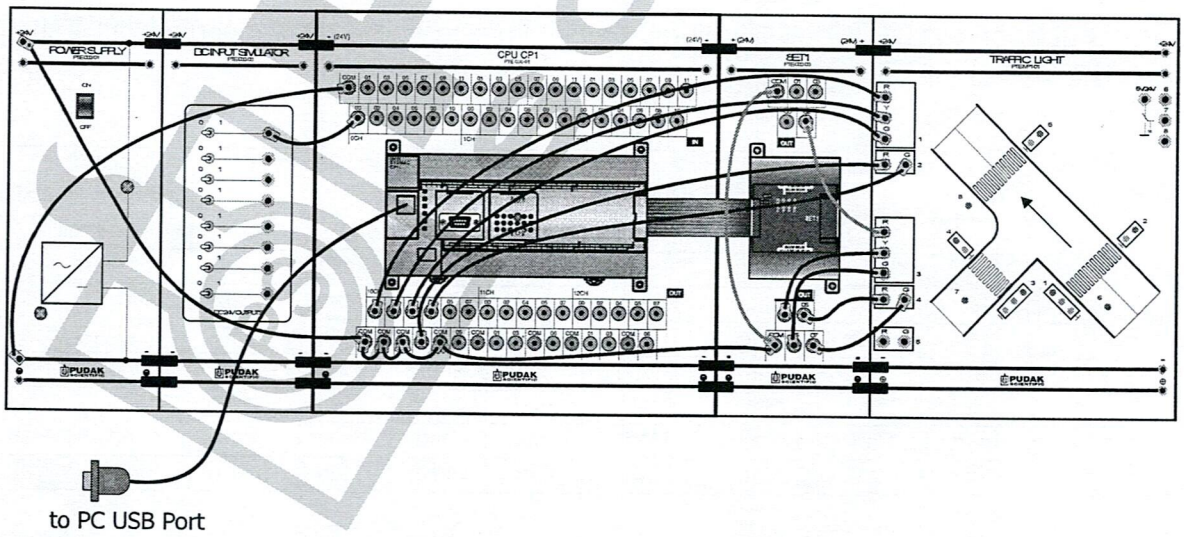
1 unit Power Supply PTE-033-01
1 unit CPU CP1 PTE-030-01
1 Unit 8ET1 PTE-033-03
1 unit DC Input Simulator PTE-033-06
1 unit Logical LED Display PTE-033-07
1 unit Traffic Light Model MP1-01
Kabel Penghubung
Jembatan Penghubung
Kabel USB

Pendukung:

1 Unit Komputer
Stopwatch

V. Langkah Kerja

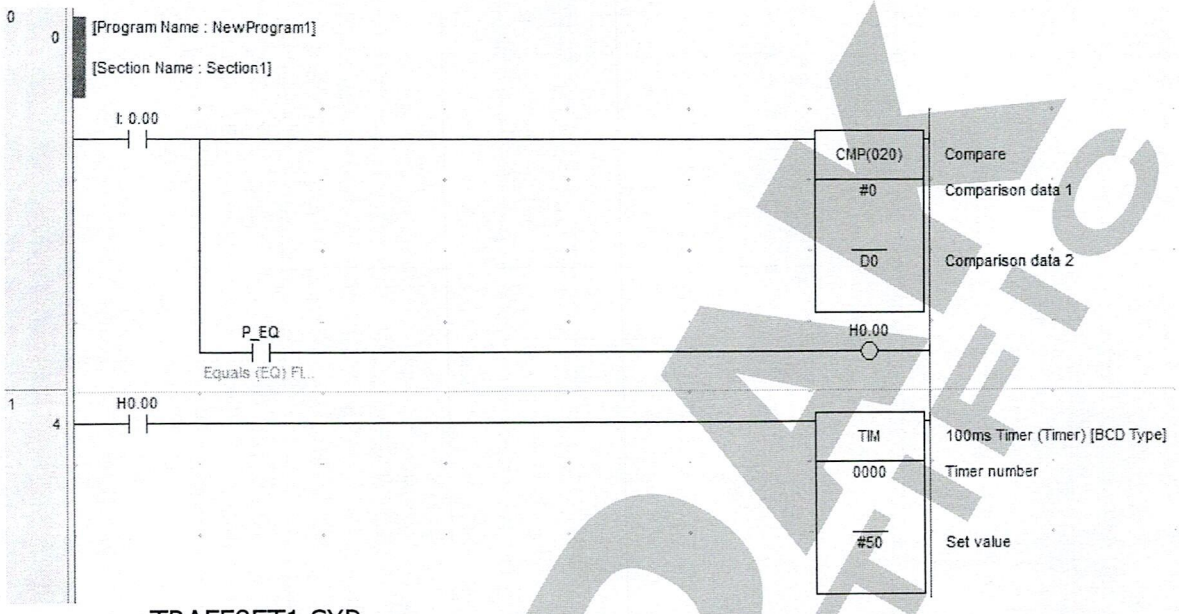
1. Siapkan peralatan yang diperlukan.
2. Rangkai peralatan seperti Gambar 9.3.



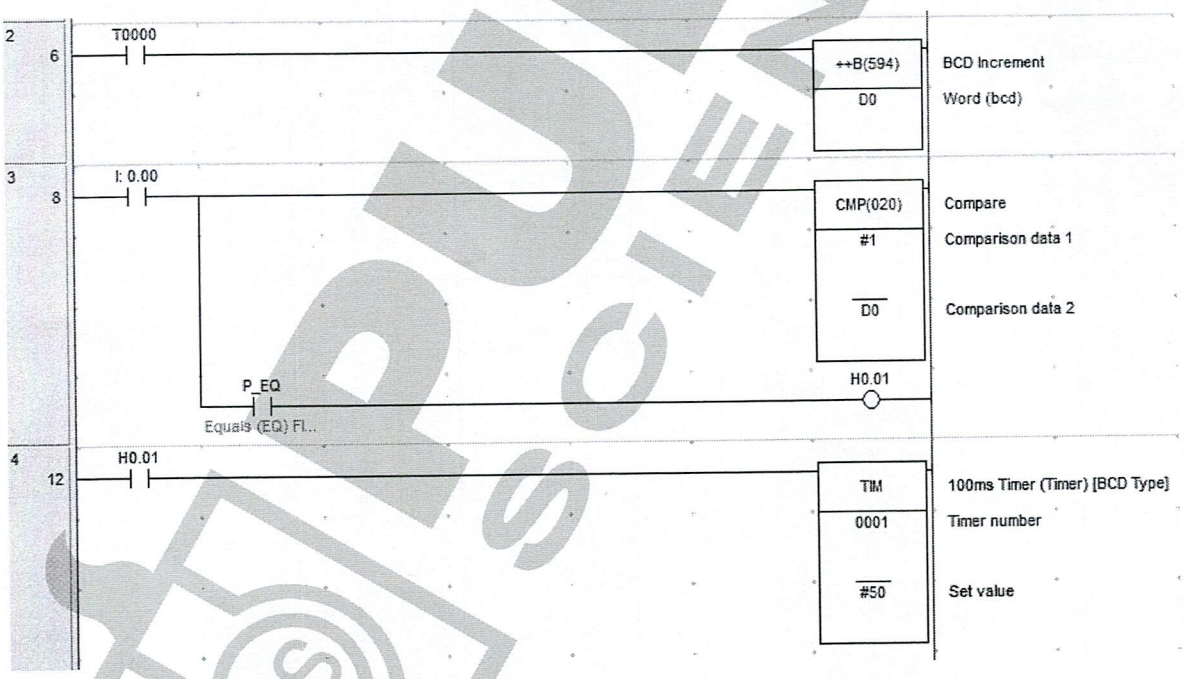
Gambar 9.3

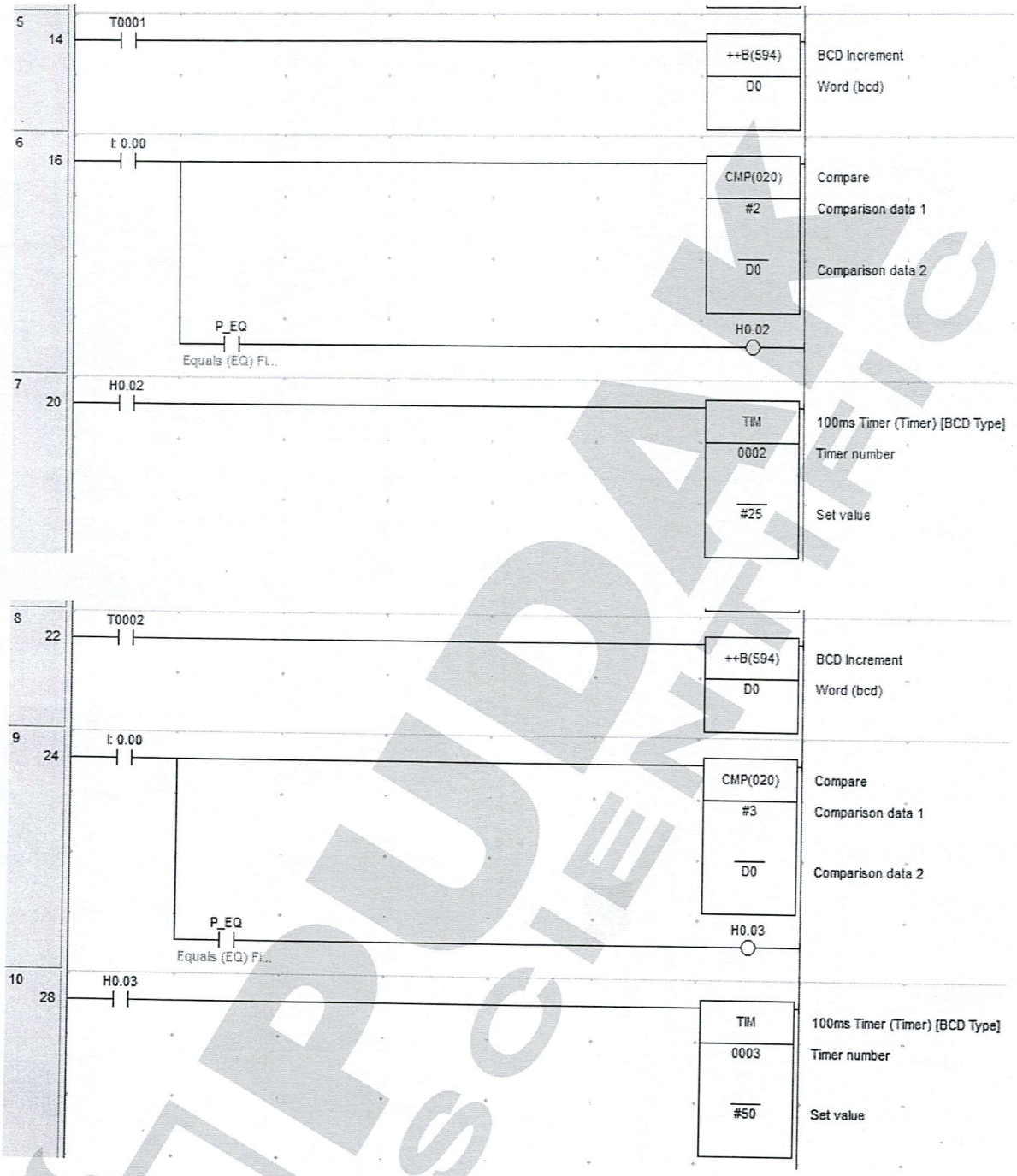
3. Atur saklar DC Input Simulator pada posisi "0".

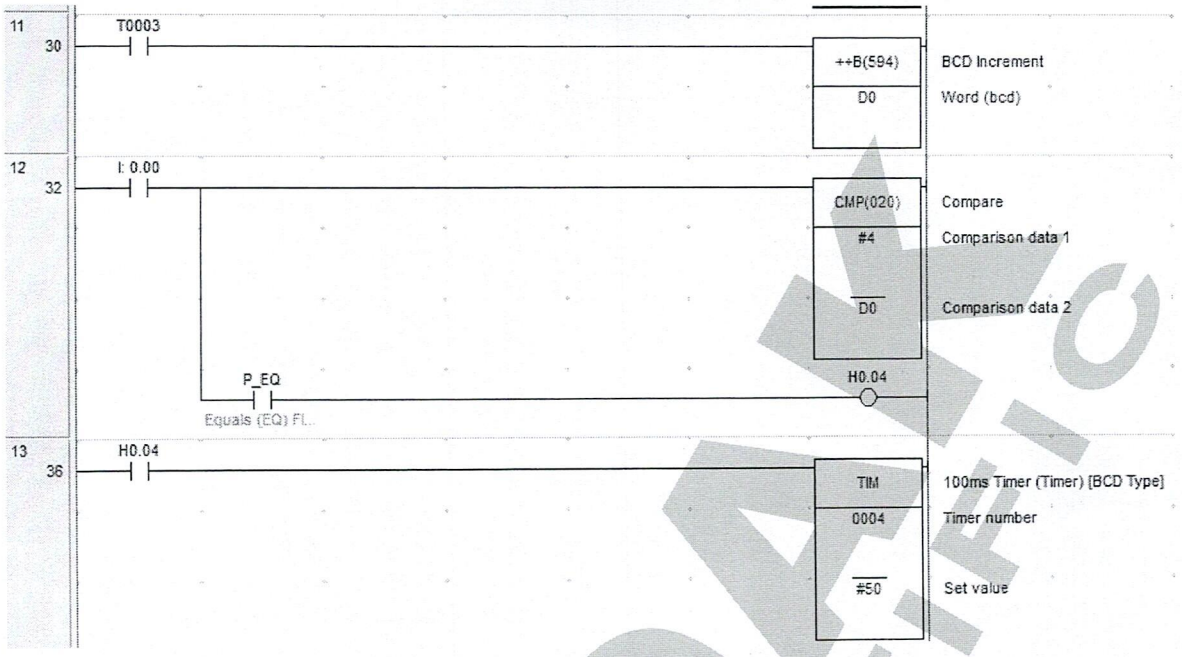
4. Hidupkan catu daya.
5. Buat program berikut ini pada komputer dan simpan dengan nama *file*

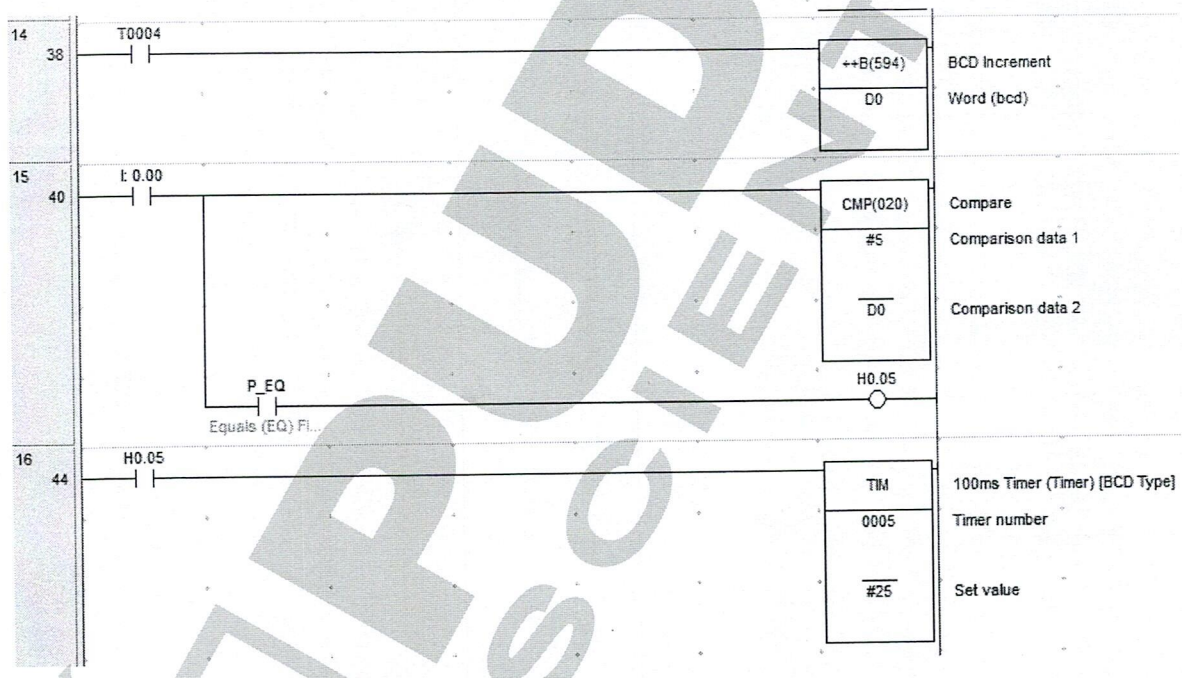


TRAFF8ET1.CXP.

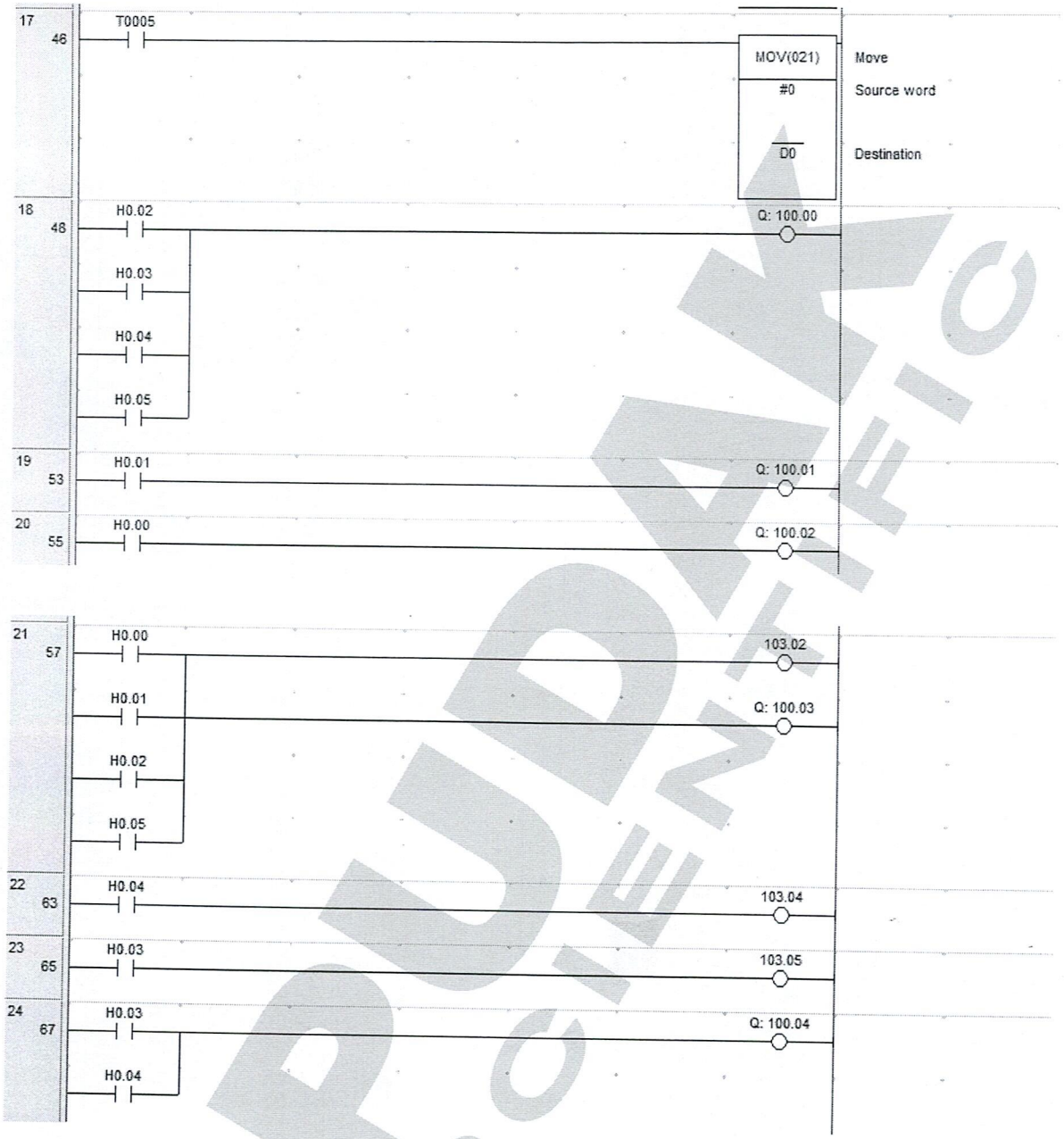


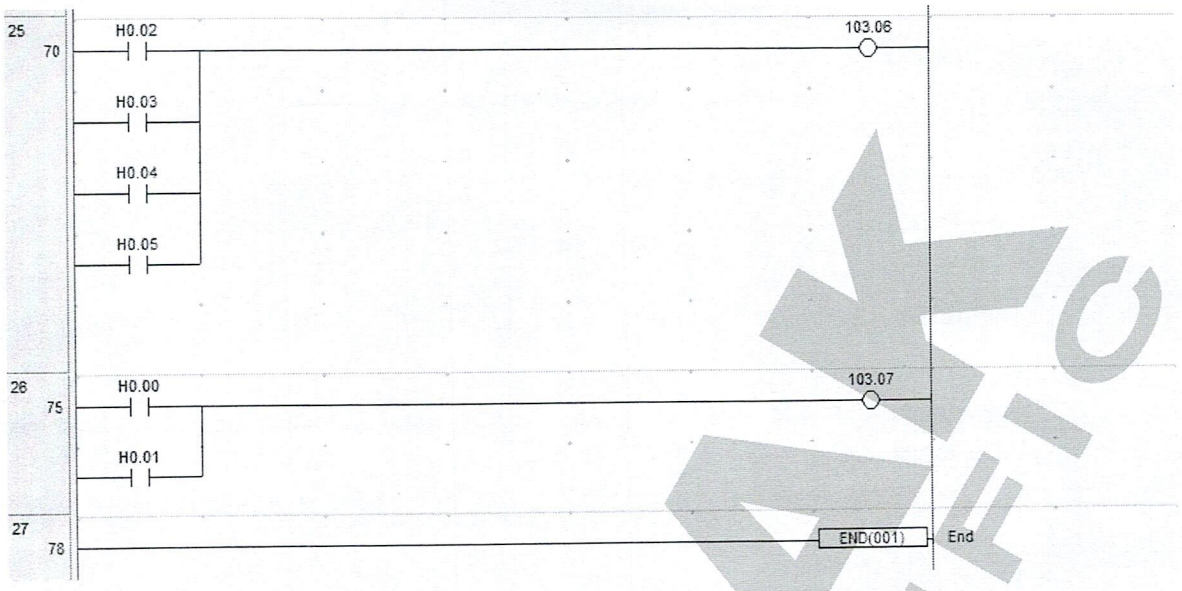

5
14
T0001
++B(594)
D0
BCD Increment
Word (bcd)
6
16
I: 0.00
CMP(020)
#2
D0
Compare
Comparison data 1
Comparison data 2
P_EQ
Equals (EQ) Fl...
H0.02
7
20
H0.02
TIM
0002
#25
100ms Timer (Timer) [BCD Type]
Timer number
Set value
8
22
T0002
++B(594)
D0
BCD Increment
Word (bcd)
9
24
I: 0.00
CMP(020)
#3
D0
Compare
Comparison data 1
Comparison data 2
P_EQ
Equals (EQ) Fl...
H0.03
10
28
H0.03
TIM
0003
#50
100ms Timer (Timer) [BCD Type]
Timer number
Set value



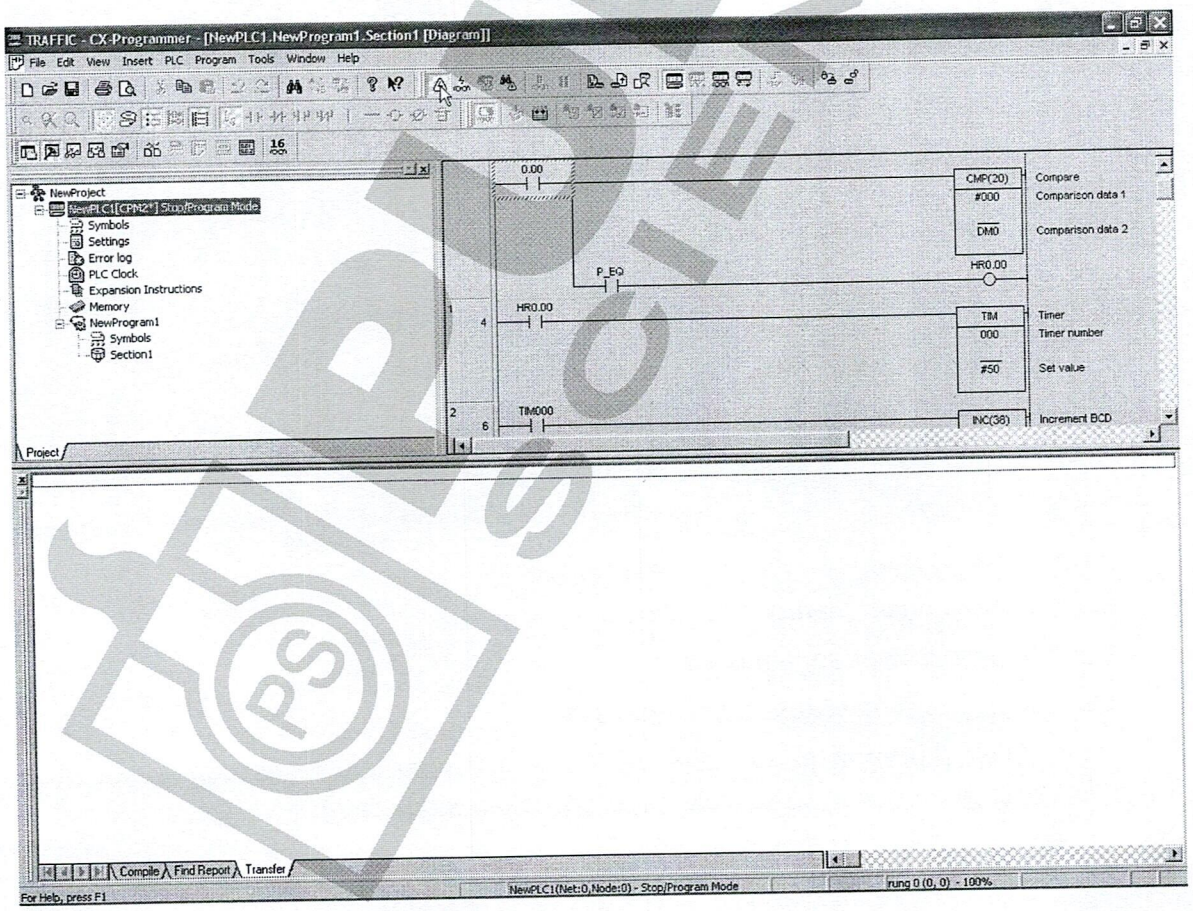


PUDAK SCIENTIFIC


17
46
T0005
MOV(021)
Move
#0
Source word
D0
Destination
18
48
H0.02
H0.03
H0.04
H0.05
Q: 100.00
19
53
H0.01
Q: 100.01
20
55
H0.00
Q: 100.02
21
57
H0.00
H0.01
H0.02
H0.05
103.02
Q: 100.03
22
63
H0.04
103.04
23
65
H0.03
103.05
24
67
H0.03
H0.04
Q: 100.04

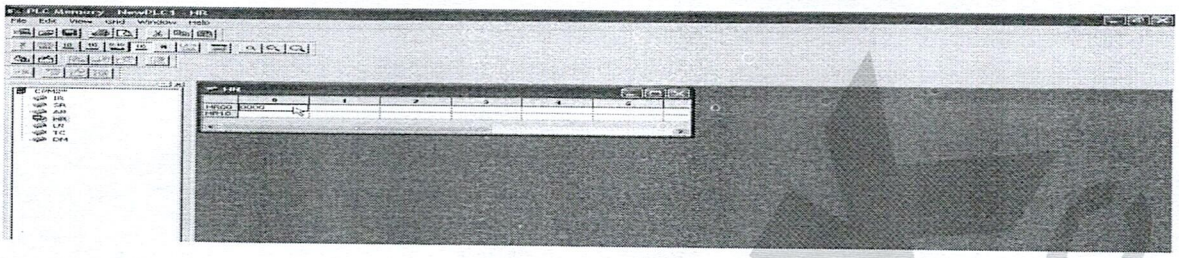


6. Pilih *work online* pada mode program seperti Gambar 9.4.



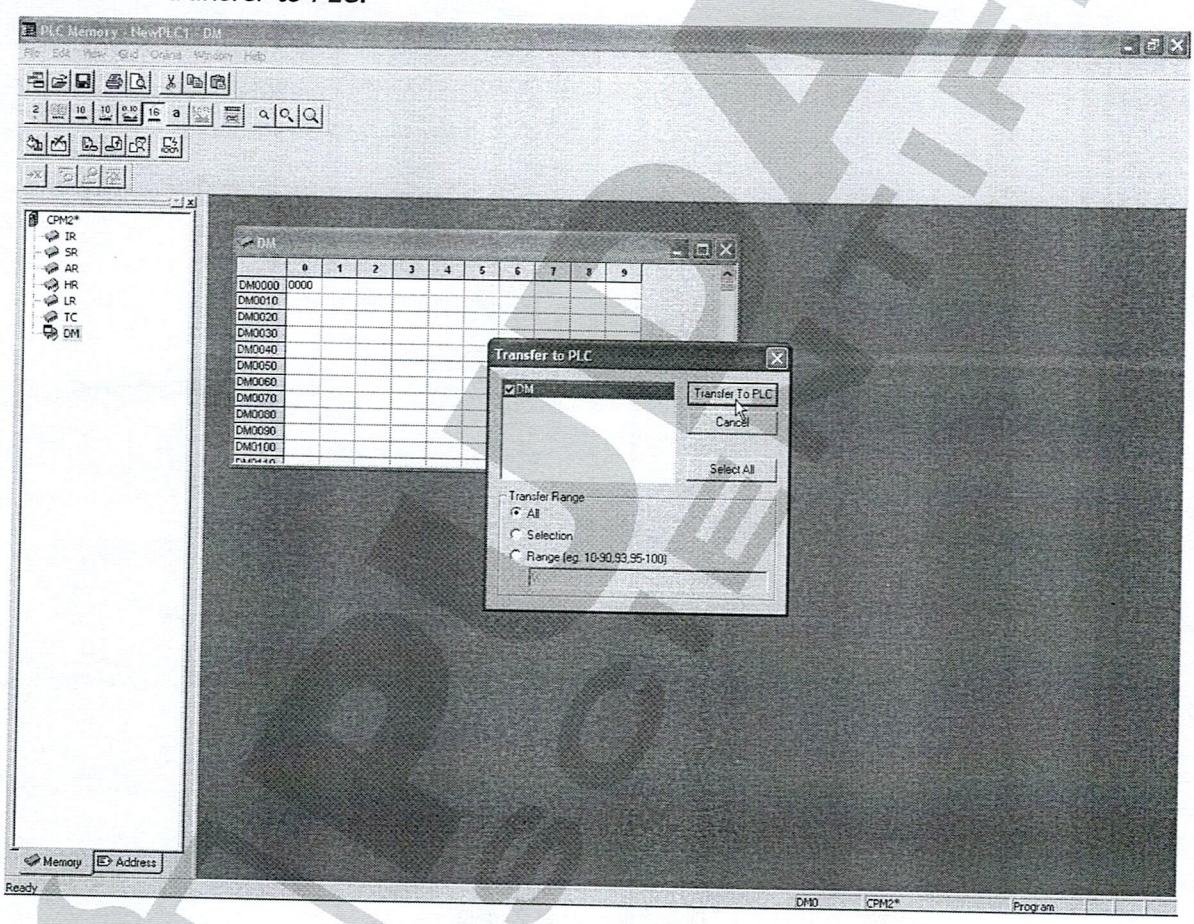
Gambar 9.4

7. Klik *memory* dan pilih DM0000, kemudian ketik 0 seperti Gambar 9.5, kemudian simpan *file*.



Gambar 9.5

8. Pilih *online* dan *klik transfer to PLC* seperti pada Gambar 9.6, kemudian klik *transfer to PLC*.



Gambar 9.6

9. Tutup jendela *memory* dan simpan proyek.
10. *Download file* dan jalankan PLC.
11. Ubah posisi masukan 0.00 menjadi "1".
12. Amati dan catat pada Tabel 9.3 keadaan lampu lalu lintas dan waktu pada setiap perubahan lampu lalu lintas (gunakan *stopwatch*).

Tabel 9.3

Urutan	Lampu jalan utama			Lampu penyebrang jalan utama		Lampu jalan kecil			Lampu penyebrang jalan kecil		Waktu
	Merah	Kuning	Hijau	Merah	Hijau	Merah	Kuning	Hijau	Merah	Hijau	
1											
2											
3											
4											
5											
6											

13. Hentikan PLC.
14. Ubah nilai pewaktu TIM00, TIM03 menjadi 100.
15. *Download file* dan jalankan PLC.
16. Amati dan catat pada Tabel 9.4 keadaan lampu lalu lintas dan waktu pada setiap perubahan lampu lalu lintas (gunakan *stopwatch*).

Tabel 9.4

Urutan	Lampu jalan utama			Lampu penyebrang jalan utama		Lampu jalan kecil			Lampu penyebrang jalan kecil		Waktu
	Merah	Kuning	Hijau	Merah	Hijau	Merah	Kuning	Hijau	Merah	Hijau	
1											
2											
3											
4											
5											
6											

17. Hentikan PLC dan matikan catu daya.

VI. Evaluasi

Buat kesimpulan mengenai percobaan di atas!

PUDAK SCIENTIFIC

I. Tujuan

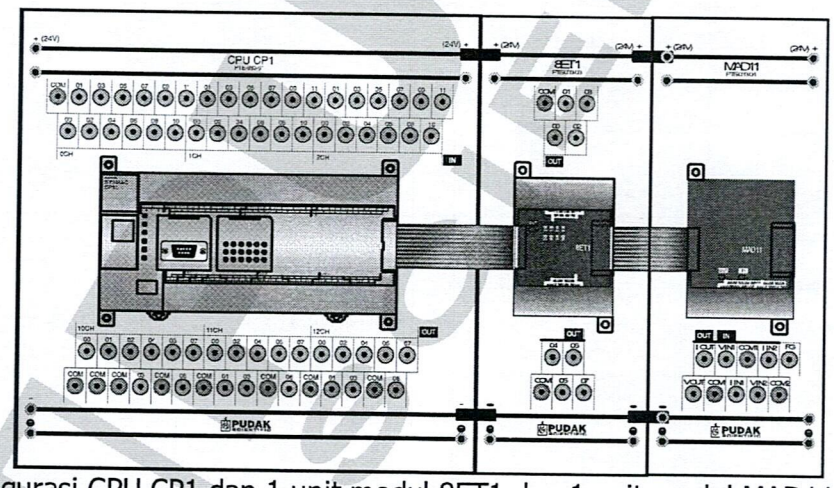
Setelah melaksanakan percobaan ini, siswa diharapkan:

1. Memahami cara pengalamatan dan alokasi maskan keluaran modul ekspansi analog MAD11.
2. Dapat membuat program untuk modul ekspansi analog MAD11.

II. Pendahuluan

Pengalamatan dan alokasi modul ekspansi analog tidak berbeda dengan pengalamatan dan alokasi modul ekspansi digital.

Modul ekspansi masukan keluaran diletakan setelah CPU CP1 atau modul ekspansi lain yang telah terpasang. Pengalamatan dimulai dari alamat terakhir yang telah digunakan oleh CPU CP1 atau modul ekspansi yang telah terpasang ditambah 1. Pengalamatan ini berlaku untuk masukan maupun keluaran. Gambar 10.1 memperlihatkan pengalamatan



dengan konfigurasi CPU CP1 dan 1 unit modul 8ET1 dan 1 unit modul MAD11.

Gambar 10.1

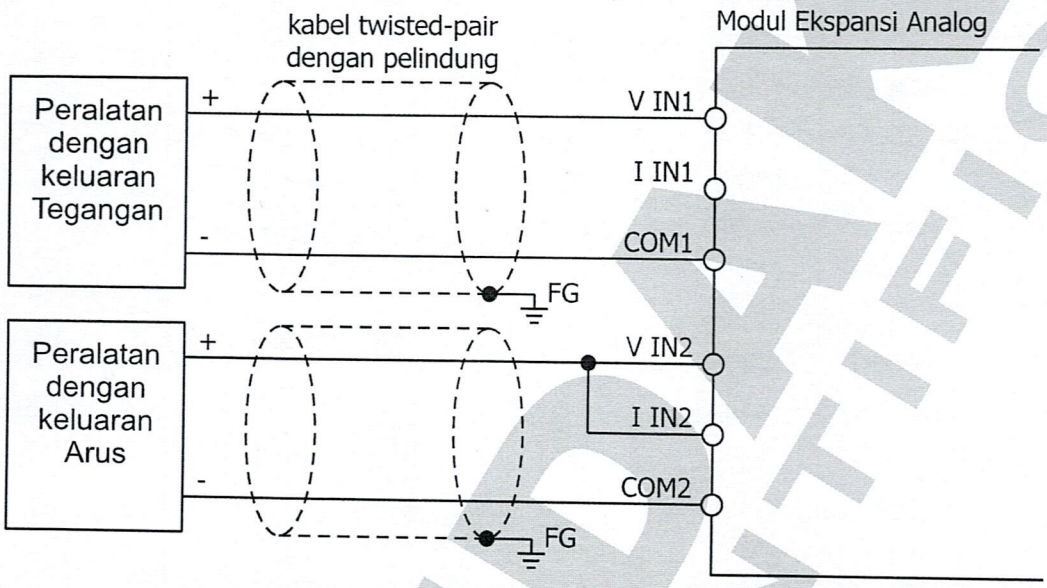
Hasil pengalamatan dari gambar 10.1 ditunjukan seperti pada tabel 10.1.

CPU CP1		MODUL 0 8ET1	MODUL 1 MAD11	
masukan	keluaran	keluaran	masukan	keluaran
00.0	100.0	103.0	03	104
00.1	100.1	103.1	04	
00.2	100.2	103.2		
00.3	100.3	103.3		
00.4	100.4	103.4		
00.5	100.5	103.5		
00.6	100.6	103.6		
00.7	100.7	103.7		
00.8	101.0			
00.9	101.1			
00.10	101.2			
00.11	101.3			
01.0	101.4			
01.1	101.5			
01.2	101.6			
01.3	101.7			
01.4	102.0			
01.5	102.1			
01.6	102.2			
01.7	102.3			
01.8	102.4			
01.9	102.5			
01.10	102.6			
01.11	102.7			
02.0				
02.1				
02.3				
02.4				
02.5				
02.6				
02.7				
02.8				
02.9				
02.10				
02.11				

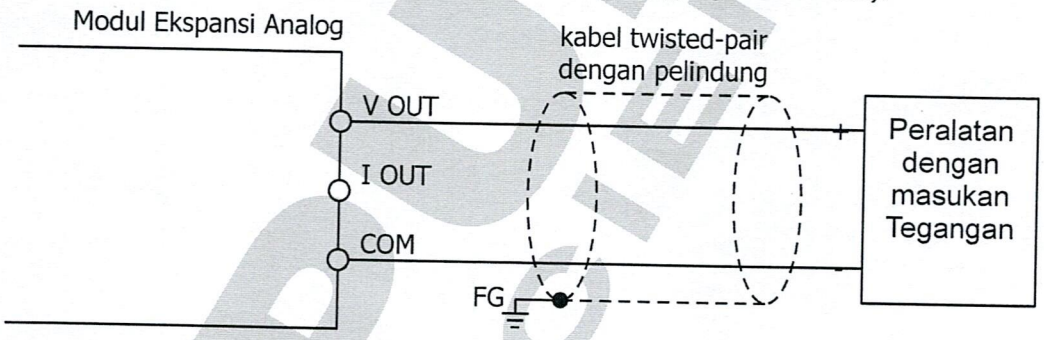
Tabel 10.1

PUDAK SCIENTIFIC

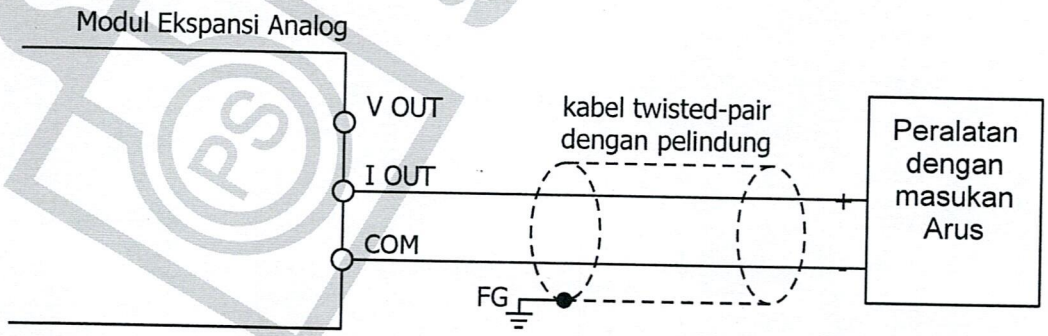
Modul ekspansi MAD11 memiliki 2 buah masukan analog dan 1 buah keluaran analog dengan resolusi 1/6000. Masukan dan keluaran analog dapat berupa tegangan atau arus, dimana keduanya tidak dapat digunakan bersamaan pada modul ekspansi analog yang sama. Gambar 10.2 memperlihatkan koneksi masukan analog dengan sumber tegangan atau arus dan gambar 10.3 memperlihatkan koneksi keluaran analog dengan peralatan masukan arus atau masukan tegangan.



Gambar 10.2. Koneksi masukan analog (tegangan atau arus).



(a) Keluaran Tegangan



(b) Keluaran Arus

Gambar 10.3. Koneksi keluaran analog dengan peratan masukan arus atau tegangan.

Cakupan masukan dan keluaran dari modul ekspansi analog dapat diatur dengan menuliskan data kode cakupan. Kode cakupan harus diatur sebelumnya agar modul ekspansi analog dapat melakukan konversi data. Tabel 10.2 memperlihatkan kode cakupan serta cakupan masukan dan keluaran modul ekspansi analog.

Kode cakupan	Cakupan sinyal masukan analog 1	Cakupan sinyal masukan analog 2	Cakupan sinyal Keluaran analog
000	-10 – 10V	-10 – 10V	-10 – 10V
001	0 – 10V	0 – 10V	0 – +10V
010	1 – 5V atau 4 – 20mA	1 – 5V atau 4 – 20mA	0 – 5V
011	0 – 5V atau 0 – 20mA	0 – 10V	0 – 20mA
100	---	---	4 – 20mA

Tabel 10.2

Tulis kode cakupan pada keluaran word (n+1) modul ekspansi analog seperti pada gambar 10.4 pada siklus pertama pada eksekusi program.

Gambar 10.4

Data hasil konversi masukan analog adalah dalam nilai digital. Nilai digital tergantung kepada cakupan sinyal masukan seperti diperlihatkan pada tabel 10.3. Ketika sinyal masukan melebihi spesifikasi cakupan, maka nilai akan tetap pada batas tertendah atau batas tertinggi. Nilai negatif dinyatakan dalam bentuk komplemen 2.

Cakupan masukan	Nilai Digital
-10V hingga 10V	F448h - 0BB8h (cakupan data F31Ch – 0CE4h)
0 hingga 10V	0000h – 1770h (cakupan data FED4h – 189Ch)
0 hingga 5V	0000h – 1770h (cakupan data FED4h – 189Ch)
1 hingga 5V	0000h – 1770h (cakupan data FED4h – 189Ch)
0 hingga 20mA	0000h – 1770h (cakupan data FED4h – 189Ch)
4 hingga 20mA	0000h – 1770h (cakupan data FED4h – 189Ch)

Tabel 10.3

Keluaran analog modul ekspansi analog mengubah nilai digital menjadi nilai analog. Nilai keluaran analog tergantung kepada cakupan keluaran sinyal, seperti diperlihatkan pada tabel 10.4.

Cakupan keluaran	Keluaran analog
-10V hingga 10V (F448h – 0BB8h)	-10V – 10V (cakupan nilai -11V – 11V)
0V hingga 10V (0000h – 1770h)	0V – 10V (cakupan nilai -0.5V – 10.5V)
1V hingga 5V (0000h – 1770h)	1V – 5V (cakupan nilai 0.8V – 5.2V)
0V hingga 20mA (0000h – 1770h)	0mA – 20mA (cakupan nilai 0mA – 21mA)
4 hingga 20mA (0000h – 1770h)	4mA – 20mA (cakupan nilai 3.2mA – 20.8mA)

Tabel 10.4

Deteksi rangkaian terbuka akan aktif jika cakupan sinyal masukan diatur pada 1 – 5V atau 4 – 20mA dan sinyal masukan berada dibawah 0.8V atau 3.2mA. Ketika deteksi rangkaian terbuka aktif maka data hasil konversi akan diatur pada nilai 8000h.

Pada saat pertama kali catudaya menyala, diperlukan waktu tunda 2 kali waktu *cycle* CPU CPM2A dan ditambah waktu tunda kira-kira 100milidetik sebelum data analog pertama dikonversi.

I. Buku Bacaan

1. CP1L/CP1H CPU Unit Programming Manual, Omron.
2. J. Michael Jacob, *Industrial Control Electronics*, Prentice-Hall International, 1989.

II. Peralatan

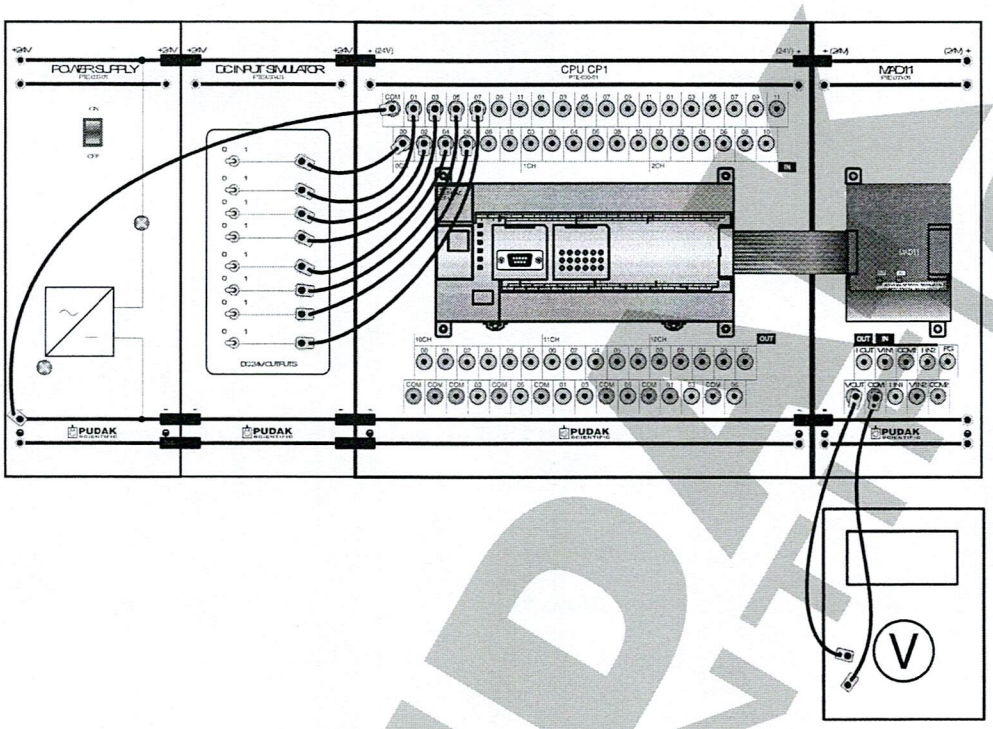
Utama:
1 unit Power Supply PTE-033-01.
1 unit CPU CP1 PTE-030-01
1 Unit 8ET1 PTE-033-03
1 unit MAD11 PTE-033-08
1 unit DC Input Simulator PTE-033-06
1 unit Logical LED Display PTE-033-07
1 unit Traffic Light Model MP1-01
Kabel Penghubung.
Jembatan Penghubung
Kabel komunikasi Serial.

Pendukung:
1 unit Komputer
Voltmeter

III. Langkah Kerja

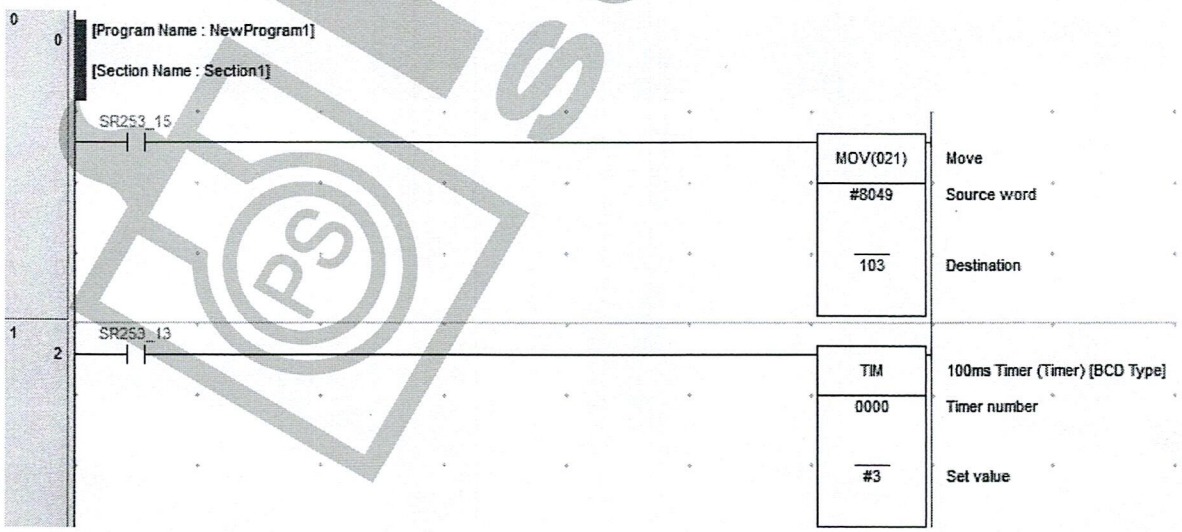
Keluaran analog

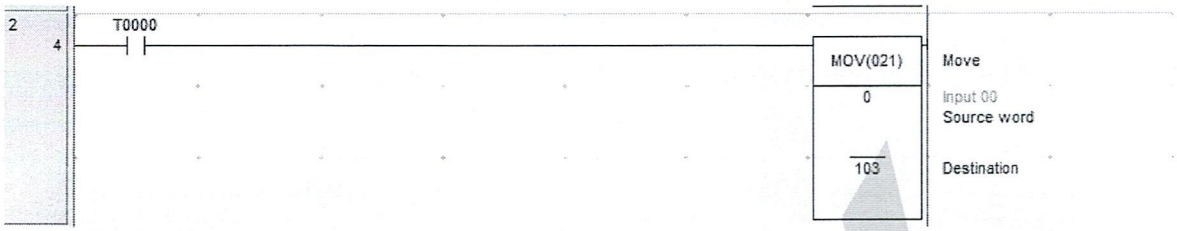
1. Siapkan peralatan yang diperlukan.
2. Rangkai peralatan seperti gambar 10.6.



Gambar 10.6

3. Atur semua saklar DC Input Simulator pada posisi "0".
4. Hidupkan catu daya.
5. Buat program berikut ini pada komputer dan simpan dengan nama *file* DACMAD11.CXP.
6. Untuk SR253_15 isi *address* dengan 253.15 dan untuk SR253_13 isi *address* dengan 253.13.





7. Download file tersebut kemudian jalankan PLC.
8. Amati dan catat keluaran analog pada tabel 10.5 untuk setiap kondisi masukan sesuai dengan tabel 10.5.

PUDAK SCIENTIFIC

No	Masukan								Keluaran analog (V)
	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	1	0	
3	0	0	0	0	0	1	0	0	
4	0	0	0	0	1	0	0	0	
5	0	0	0	1	1	1	1	1	
6	0	0	1	0	0	0	0	1	
7	0	0	1	0	0	0	1	1	
8	0	0	1	0	0	1	1	1	
9	0	0	1	0	1	1	1	1	
10	0	0	1	1	1	1	1	1	
11	0	1	1	0	0	0	0	1	
12	0	1	1	0	0	0	1	0	
13	0	1	1	0	0	1	0	0	
14	0	1	1	0	1	0	0	0	
15	0	1	1	1	0	0	0	0	
16	0	1	1	1	1	1	1	1	
17	1	0	0	0	0	0	0	0	
18	1	0	0	0	1	0	0	1	
19	1	0	0	0	1	0	1	1	
20	1	1	1	1	1	1	1	1	

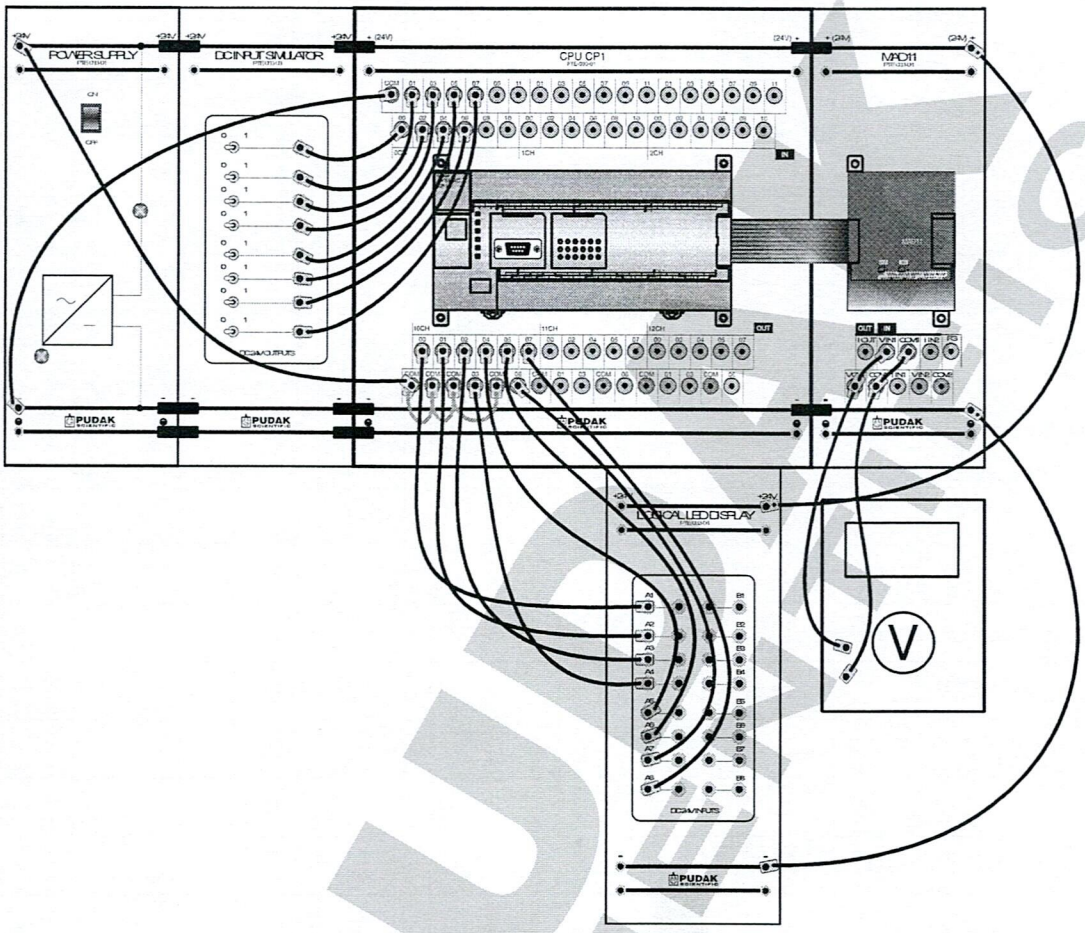
Tabel 10.5

9. Hentikan PLC dan matikan catu daya.

PUSDAK SCIENTIFIC

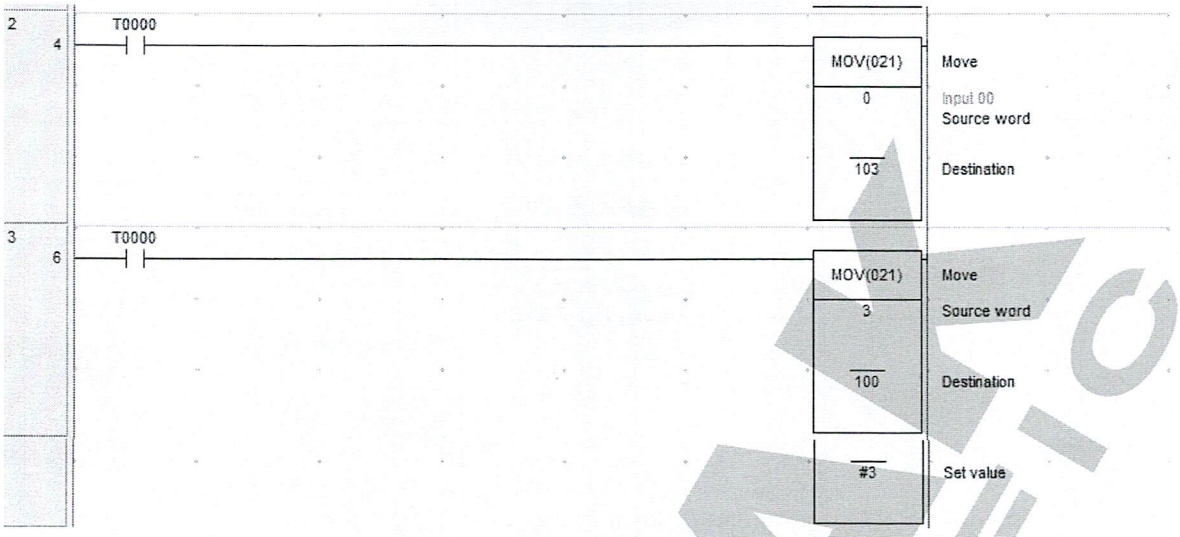
Masukan Analog

1. Rangkai peralatan seperti pada gambar 10.7.



Gambar 10.7

2. Atur semua saklar DC Input Simulator pada posisi "0".
3. Hidupkan catudaya.
4. Buat program berikut ini pada komputer dan simpan dengan nama file ADCMAD11.CXP.



5. Download file tersebut dan jalankan PLC.
6. Amati dan catat kondisi Logical LED Display pada tabel 10.6 untuk setiap kondisi masukan sesuai dengan tabel 10.6.

No	Masukan								Kondisi Logical LED Display							
	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
1	0	0	0	0	0	0	0	0								
2	0	0	0	0	0	0	1	0								
3	0	0	0	0	0	1	0	0								
4	0	0	0	0	1	0	0	0								
5	0	0	0	1	1	1	1	1								
6	0	0	1	0	0	0	0	1								
7	0	0	1	0	0	0	1	1								
8	0	0	1	0	0	1	1	1								
9	0	0	1	0	1	1	1	1								
10	0	0	1	1	1	1	1	1								
11	0	1	1	0	0	0	0	1								
12	0	1	1	0	0	0	1	0								
13	0	1	1	0	0	1	0	0								
14	0	1	1	0	1	0	0	0								
15	0	1	1	1	0	0	0	0								
16	0	1	1	1	1	1	1	1								
17	1	0	0	0	0	0	0	0								

18	1	0	0	0	1	0	0	1								
19	1	0	0	0	1	0	1	1								
20	1	1	1	1	1	1	1	1								

Tabel 10.6

7. Hentikan PLC dan matikan catu daya.

IV. Evaluasi

Buat kesimpulan mengenai percobaan di atas.

PUDAK SCIENTIFIC PS

I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, siswa diharapkan dapat:

a. Mengetahui langkah-langkah pembuatan program.
b. Melakukan pemrograman HMI.

II. Pendahuluan

Human-Machine Interface (HMI) adalah antarmuka pengguna atau dasbor yang menghubungkan manusia/pengguna dengan mesin, sistem, atau perangkat. Istilah ini secara teknis dapat diterapkan ke layar apa saja yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan perangkat, HMI paling umum digunakan dalam konteks proses industri.

Meskipun HMI adalah istilah paling umum untuk teknologi ini, kadang-kadang disebut sebagai Man-Machine Interface (MMI), Operator interface terminal (OIT), Local operator Interface (LOI), atau Operator terminal (OT). HMI dan Graphical User Interface (GUI) serupa tetapi tidak sama: GUI sering dimanfaatkan dalam HMI untuk kemampuan visualisasi.

Dalam industri, HMI dapat digunakan untuk:

- Menampilkan data secara visual.
- Melacak waktu produksi dan tren.
- Monitor masukan dan keluaran pada mesin.
- Dan banyak lagi.

HMI datang dalam berbagai bentuk, dari layar yang terpasang pada mesin, ke monitor komputer, ke tablet, tetapi terlepas dari formatnya atau istilah mana yang Anda gunakan untuk merujuknya, tujuannya adalah untuk memberikan wawasan tentang kinerja dan kemajuan sebuah mesin.

III. Buku Bacaan

1. *EasyBuilder Pro user manual.*

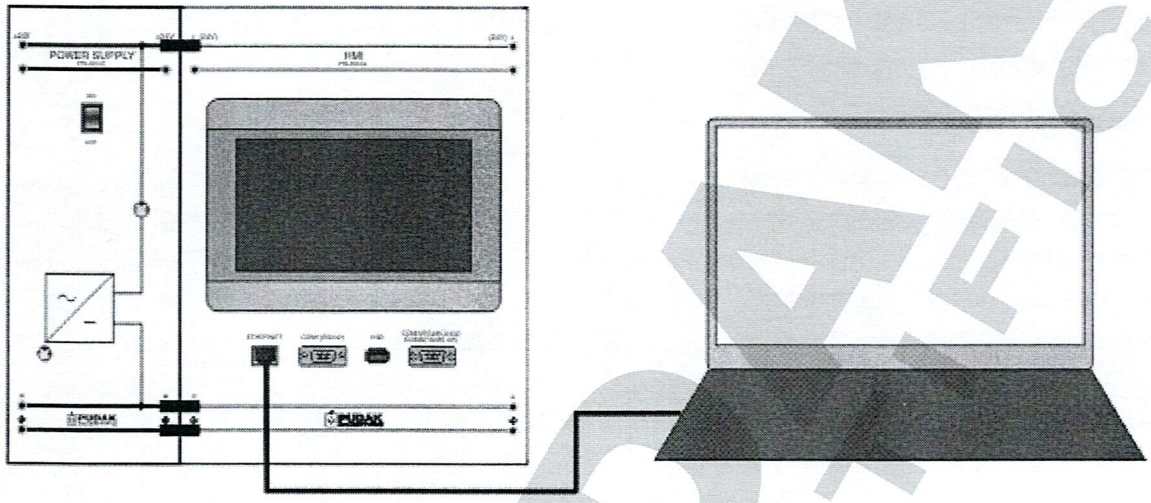
IV. Peralatan

Utama:
1 unit Power Supply PTE-033-01
1 unit CPU CP1 PTE-030-01
1 unit HMI PTE-030-04
1 unit DC Input Simulator PTE-033-06
1 unit Logical LED Display PTE-033-07
Kabel ethernet
Kabel penghubung
Jembatan penghubung
Kabel komunikasi serial
1 unit komputer

Pendukung: -

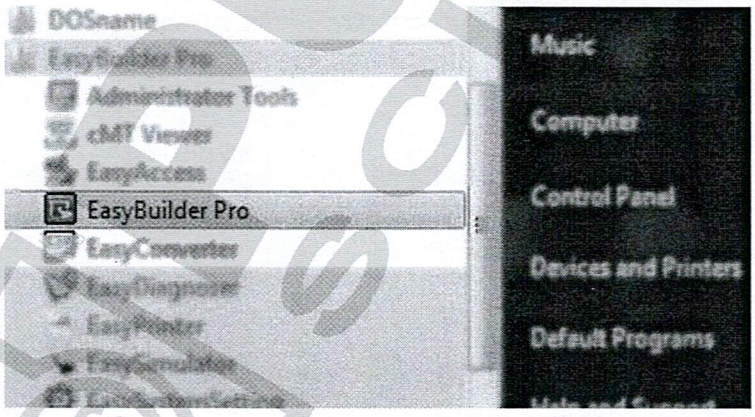
V. Langkah Kerja

1. Siapkan peralatan.
2. Rangkai peralatan seperti pada Gambar 11.1.



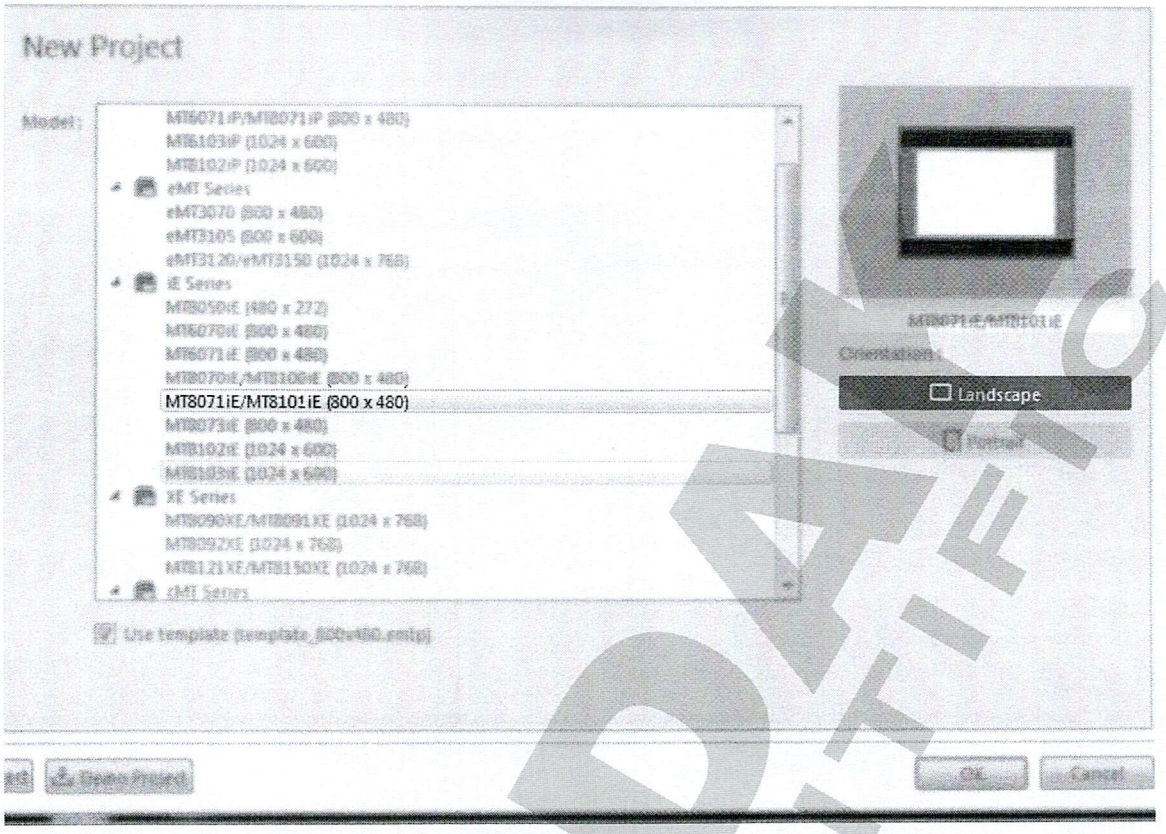
Gambar 11.1

3. Hubungkan komputer dengan HMI dengan menggunakan kabel ethernet.
4. Nyalakan komputer.
5. Setelah komputer siap nyalakan catu daya.
6. Jalankan Easybuilder Pro dari start menu, seperti Gambar 11.2.



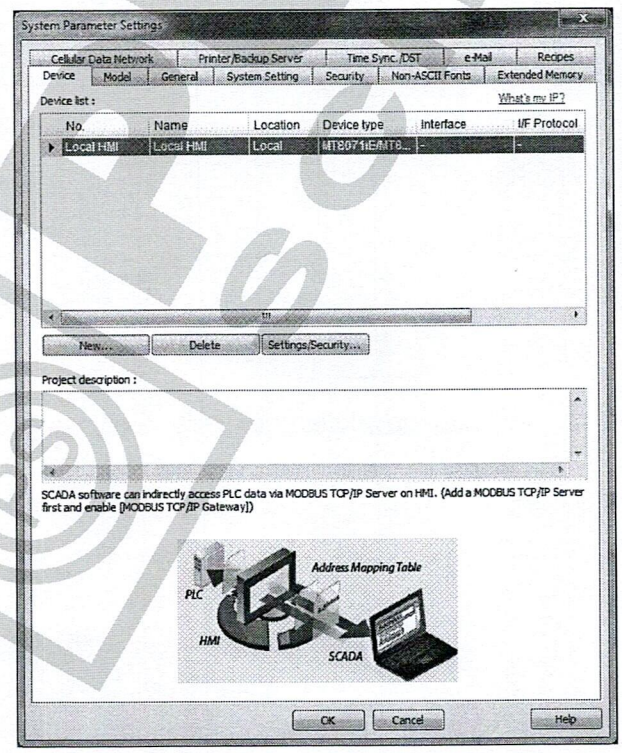
Gambar 11.2

7. Pilih *File* dan klik *new* dan pilih konfigurasi model MT8071iE dengan orientasi *Lanscape* seperti Gambar 11.3.



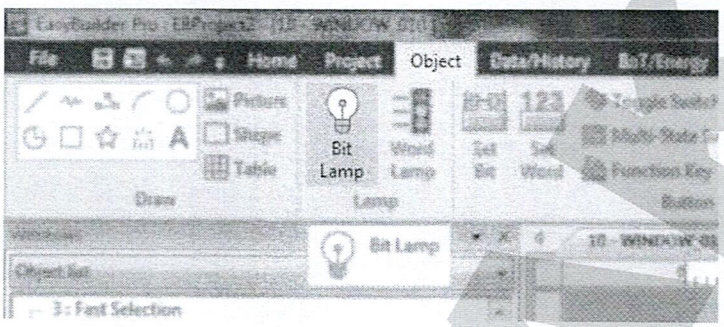
Gambar 11.3

8. Klik Ok maka akan muncul jendela *system parameter settings* seperti pada Gambar 11.4.



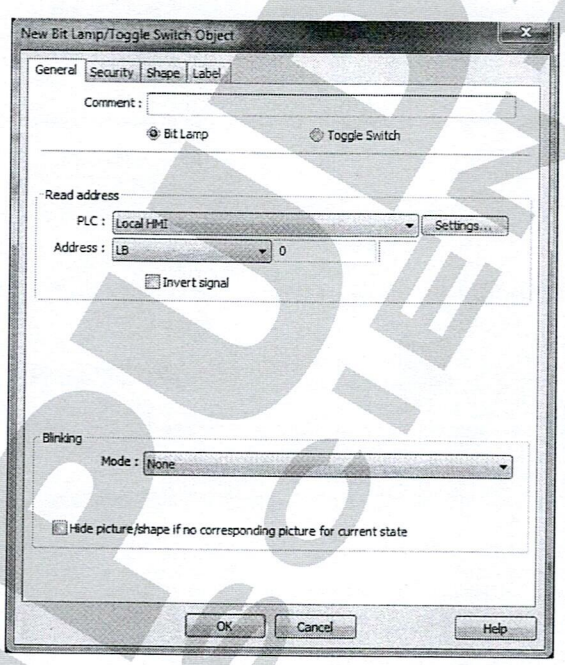
Gambar 11.4

9. Selanjutnya Klik Ok untuk menuju langkah berikutnya.
10. Klik *Object* dan ikon *bit lamp* untuk membuat sebuah lampu, seperti pada Gambar 11.5.



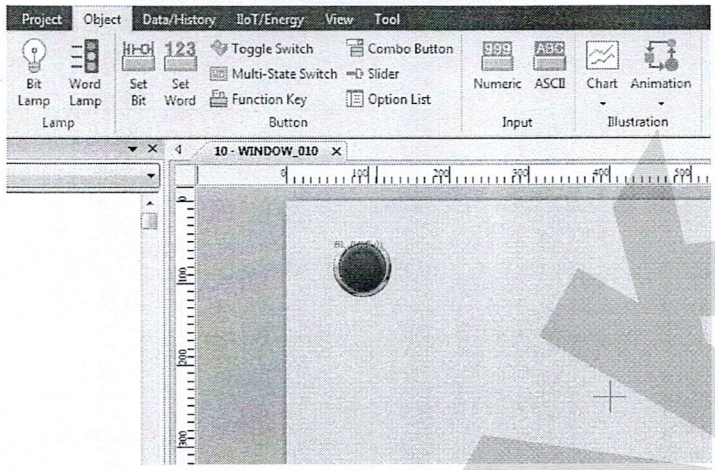
Gambar 11.5

11. Maka akan muncul jendela *new bit lamp* seperti Gambar 11.6.



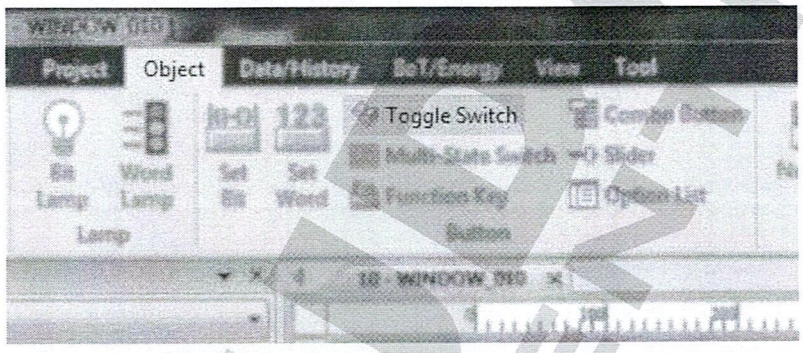
Gambar 11.6

12. Kemudian klik Ok dan letakan obyek lampu pada area yang dikehendaki seperti gambar 2.7.



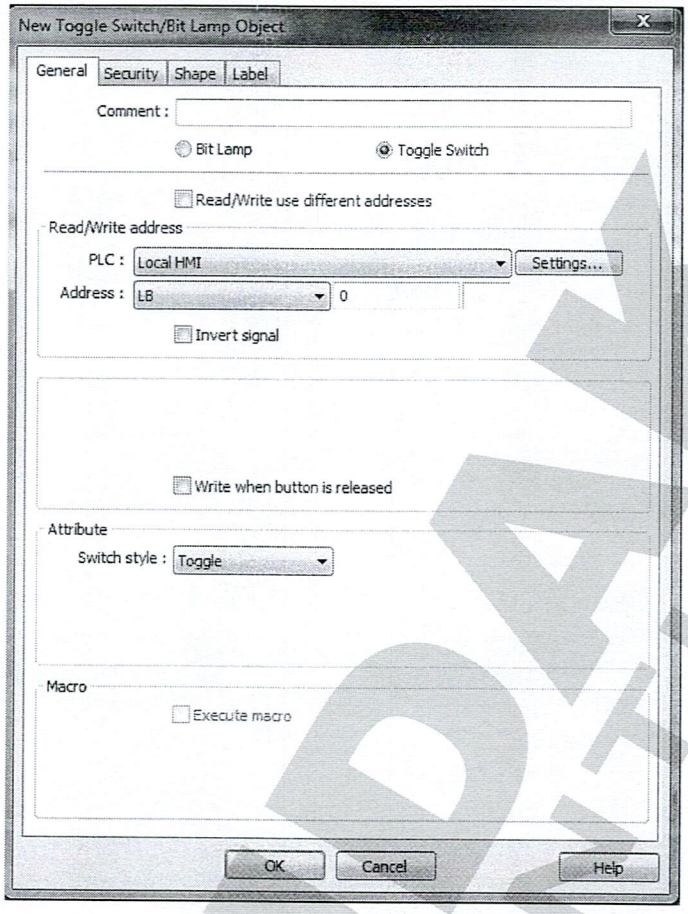
Gambar 11.7

13. Kemudian klik *Object* dan pilih *toggle switch* seperti pada Gambar 2.8.



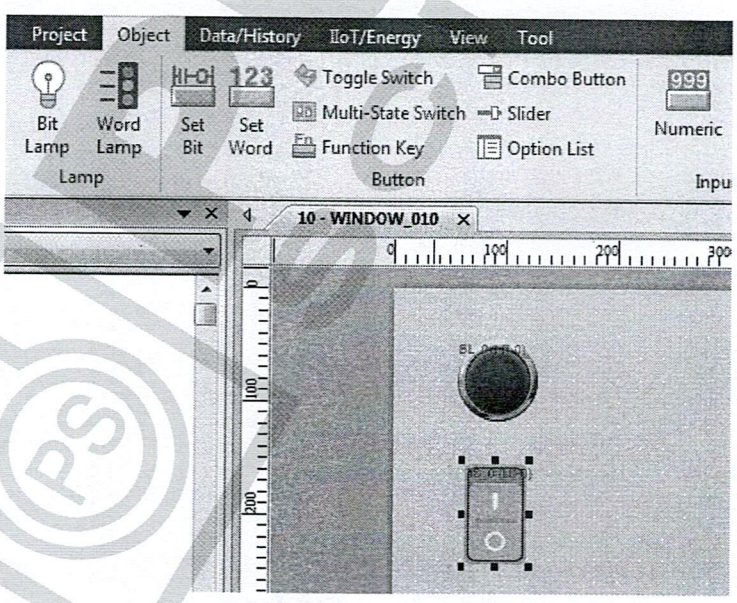
Gambar 11.8

14. Maka akan muncul jendela new toggle switch seperti pada Gambar 11.9.



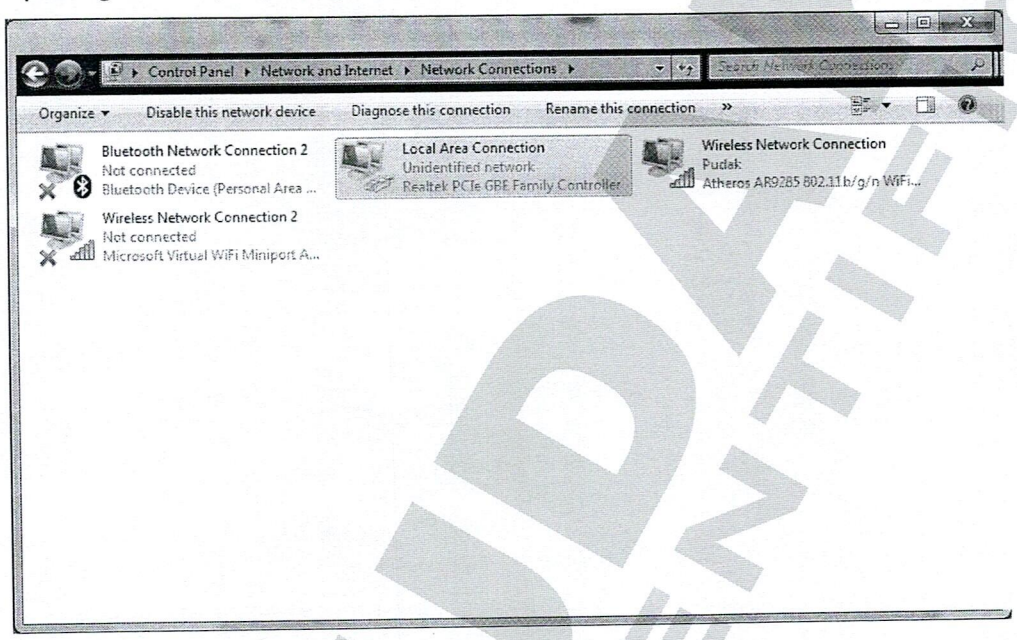
Gambar 2.9

15. Kemudian klik OK dan letakan *toggle switch* pada area yang dikehendaki seperti Gambar 11.10.



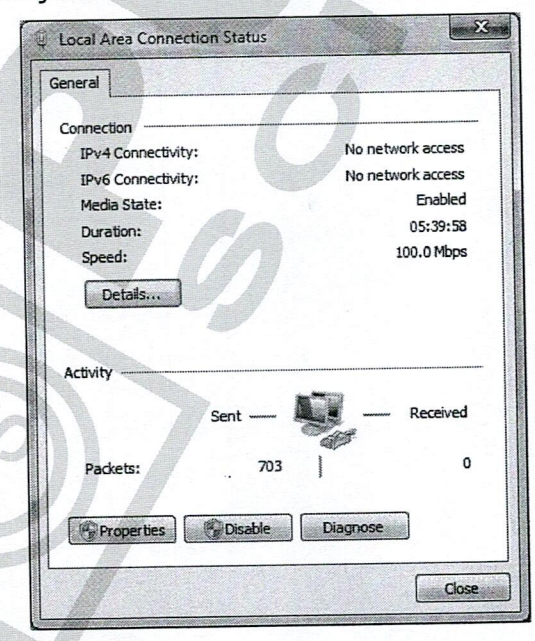
Gambar 11.10

16. Kemudian klik *File* dan pilih *save* untuk menyimpan berkas yang telah dibuat dengan nama berkas basicprogramHMI.emtp.
17. Selanjutnya adalah mentransfer berkas HMI yang dibuat ke dalam perangkat HMI. Untuk itu perlu dilakukan konfigurasi perangkat keras jaringan pada komputer yang tersambung dengan perangkat HMI.
18. Pada komputer, pilih *Control panel*, pilih *network and Internet*, pilih *network connections*, kemudian klik ganda pada perangkat LAN yang tersambung dengan perangkat HMI, seperti gambar 11.11.



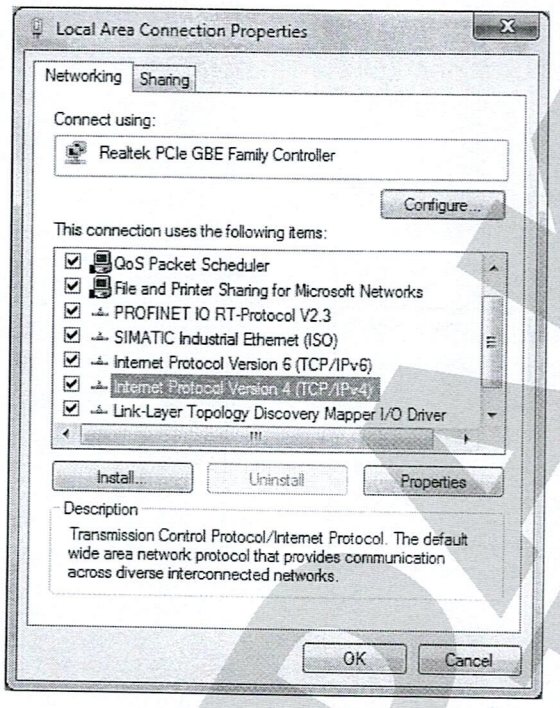
Gambar 11.11.

19. Maka akan muncul jendela *local area connection status* seperti pada Gambar 11.12.



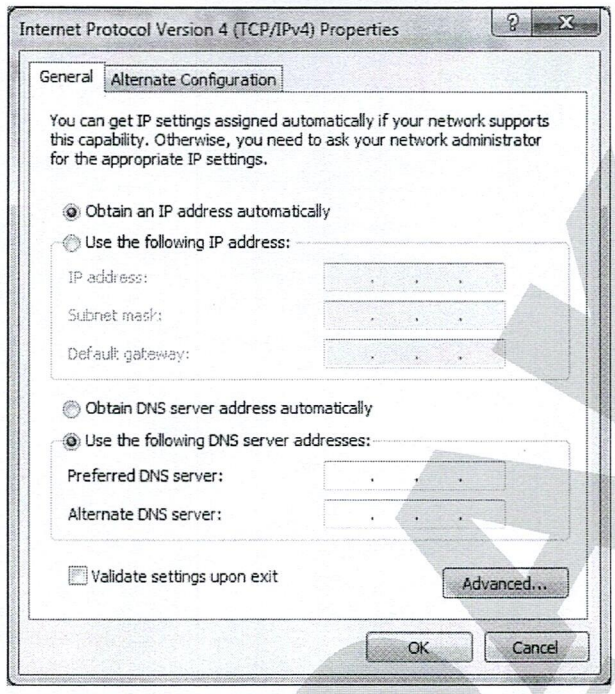
Gambar 11.12

20. Klik *Properties* maka akan muncul jendela *local area connection status* seperti pada Gambar 11.13.



Gambar 11.13.

21. Pilih *Internet Protocol version 4(TCP/IPv4)* kemudian klik properties maka akan muncul jendela *internet protocol version 4(TCP/IPv4) properties* seperti gambar 11.14.



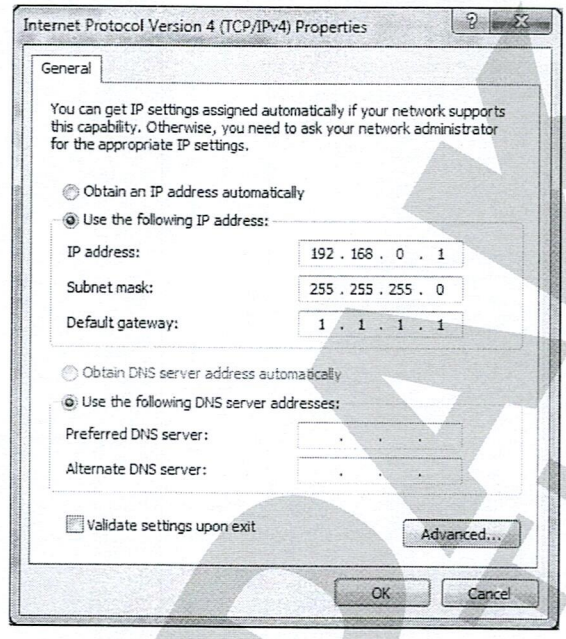
Gambar 11.14

22. Pilih *use the following IP address*, kemudian isi data seperti pada tabel 11.1

Tabel 11.1

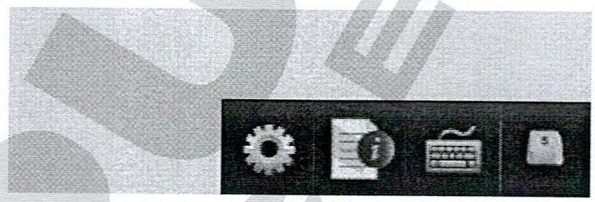
No	Nama	Data
1	IP Address	192.168.0.1
2	Subnet mask	255.255.255.0
3	Default gateway	1.1.1.1

23. Seperti pada gambar 2.15, kemudian klik Ok abaikan jika mendapat peringatan dari Windows, klik *save configuration.*



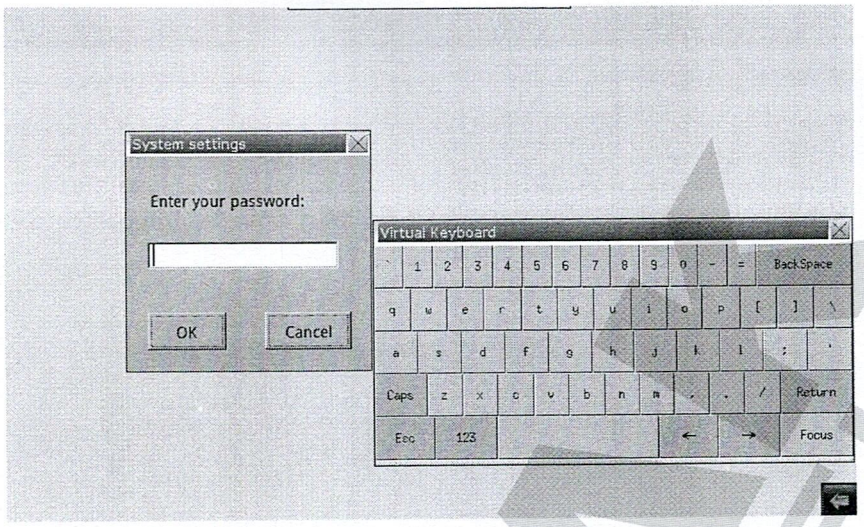
Gambar 2.15.

24. Selanjutnya adalah mengatur jaringan pada perangkat HMI. Klik simbol anak panah yang terletak di bawah sebelah kanan layar HMI dan pilih *settings* seperti gambar 2.16.



Gambar 2.16.

25. Maka akan muncul jendela password untuk masuk ke system settings seperti gambar 11.17.



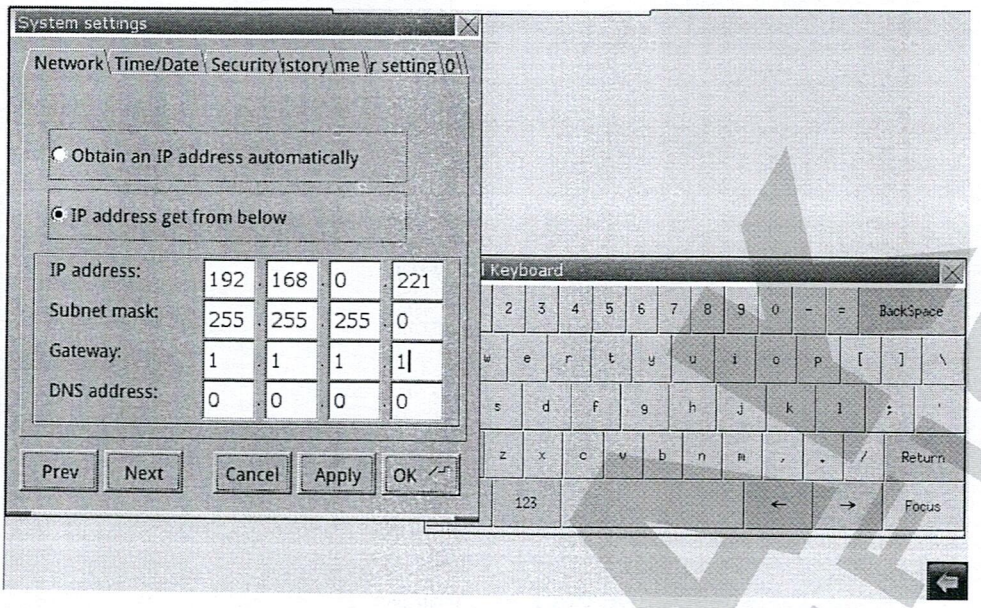
.Gambar 11.17

26. PENTING: KATA SANDI HARUS SELALU DIINGAT!
27. JANGAN MENGUBAH KATA SANDI JIKA MEMANG TIDAK DIPERLUKAN!.
28. Masukan kata sandi "111111" (kata sandi default).
29. Maka akan muncul jendela *system settings*, pilih *network* kemudian isikan data seperti pada tabel 11.2

Tabel 11.2

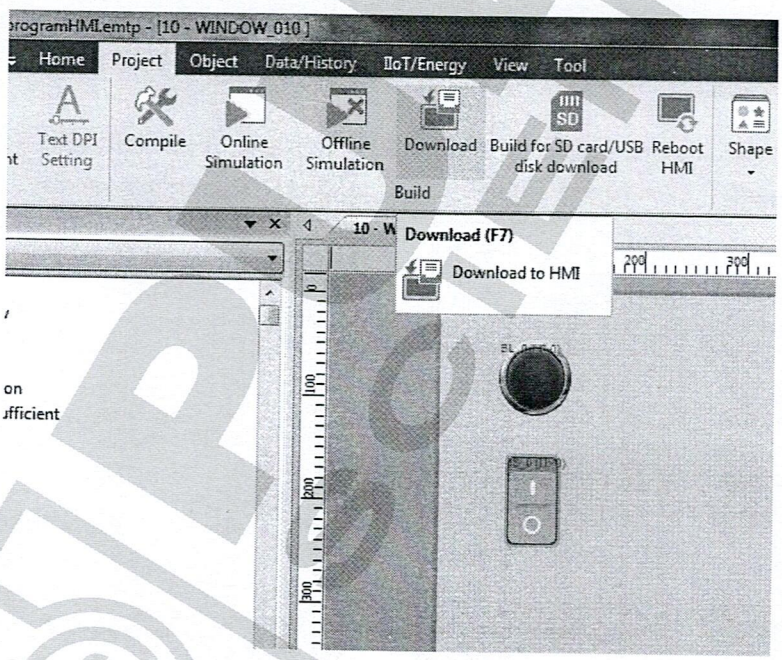
No	Nama	Data
1	IP Address	192.168.0.221
2	Subnet mask	255.255.255.0
3	Gateway	1.1.1.1
4	DNS Address	0.0.0.0

30. Seperti gambar 11.18, kemudian klik Ok.



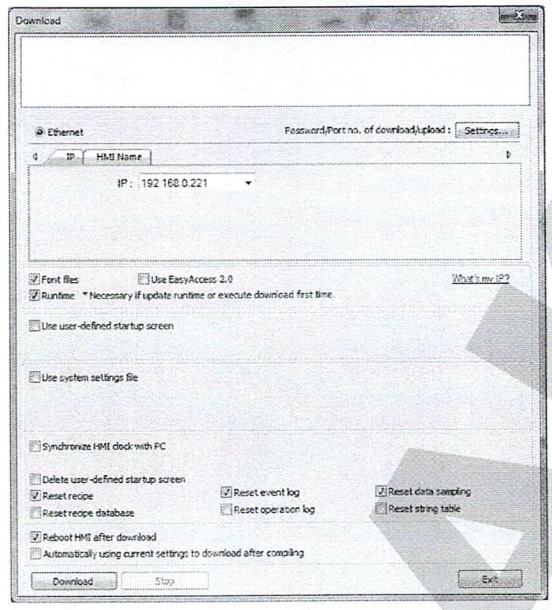
Gambar 11.18.

31. Selanjutnya adalah mentransfer (*download*) program yang sudah dibuat ke dalam perangkat HMI. Pada aplikasi easybuilder pro pilih menu *project* dan klik *download* seperti gambar 11.19.



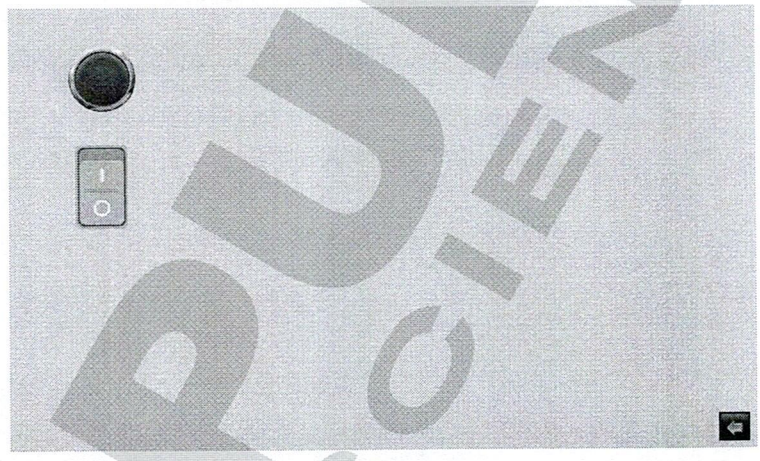
Gambar 11.19

32. Maka program yang dibuat akan di-*compile*, bila tidak ada kesalahan maka akan muncul jendela *download* seperti gambar 11.20.



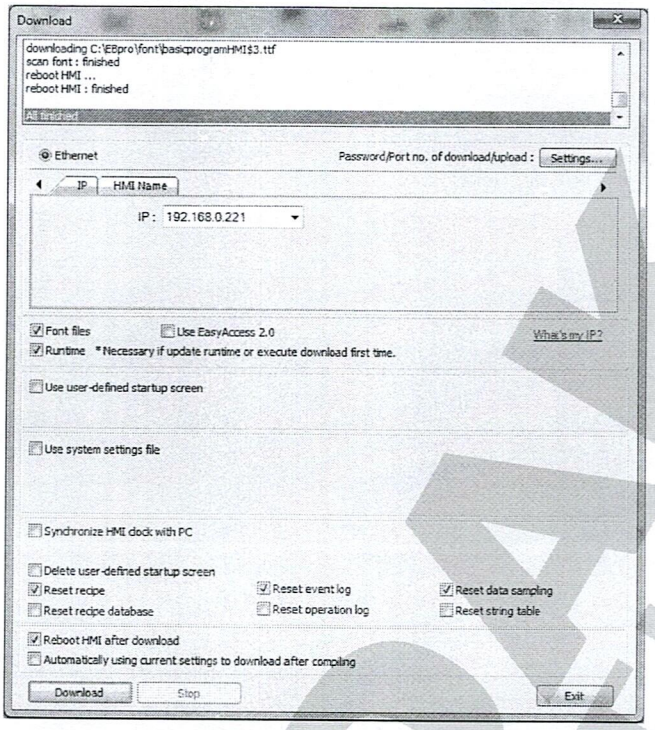
Gambar 11.20

33. Isikan IP dengan data IP perangkat HMI yaitu 192.168.0.221, kemudian Klik *download*. Program akan ditransfer ke dalam perangkat HMI jika berhasil maka program yang telah dibuat akan tampil diperangkat HMI, seperti gambar 11.21.



Gambar 11.21.

34. Klik *exit* seperti pada gambar 11.22 untuk keluar dari jendela *download*.



Gambar 11.22

35. Amati dan catat pada tabel 11.3 kondisi saklar tukar dan lampu pada perangkat HMI.

Tabel 11.3			
No	Kondisi	Saklar tukar	Lampu
1	Saklar tukar belum ditekan		
2	Saklar tukar setelah ditekan		

36. Sentuh dan tekan gambar saklar tukar pada perangkat HMI, amati dan catat pada tabel 11.3 kondisi saklar tukar dan lampu.
37. Matikan catu daya.

VI. Evaluasi

Buatkan kesimpulan mengenai langkah-langkah yang harus dilakukan untuk membuat program hingga mentransfer program kedalam perangkat HMI.

PUDAK SCIENTIFIC	Menyambungkan dan Mengontrol PLC Lokal dengan HMI	DE06012

I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, siswa diharapkan dapat:

a. Mengetahui langkah-langkah menyambungkan dan mengontrol PLC menggunakan HMI.

b. Melakukan pemrograman HMI.

II. Pendahuluan

Untuk menghubungkan antarmuka mesin manusia (HMI) ke produk industri lainnya dalam hal ini PLC, terdapat beberapa cara yang dapat digunakan berdasarkan pada teknologi komunikasi yang digunakan yaitu komunikasi serial, Modbus, dan Ethernet.

Koneksi berbasis serial sejauh ini merupakan solusi paling sederhana dan paling hemat biaya yang tersedia. Mereka dapat menangani jumlah data yang wajar dalam jarak yang dekat (<30 meter) dan tidak memerlukan banyak keahlian atau pengetahuan perangkat keras untuk menyelesaikan konfigurasi atau implementasi. Hampir semua produsen peralatan menawarkan solusi serial, dan ada tingkat kesamaan yang tinggi dari kabel dan konektor komunikasi (9 pin, 25 pin Dsub. Dan lain lain.).

Jika jarak adalah faktor, maka dapat menggunakan teknologi Modbus untuk menghubungkan HMI ke perangkat industri (PLC). Teknologi ini dapat menangani jumlah data yang serupa dengan koneksi serial, tetapi dalam jarak yang lebih jauh, mencakup hingga 1.200 meter dalam beberapa kasus. Teknologi ini biasanya lebih menantang dan membutuhkan lebih banyak keahlian dan pengetahuan jaringan untuk diimplementasikan dengan benar. Koneksi Modbus umumnya sedikit lebih komplek daripada solusi serial tetapi bisa menjadi alternatif yang sangat baik untuk banyak arsitektur terdistribusi. Kelebihan lain teknologi ini adalah termasuk arsitektur komunikasi umum, sedikit kabel, dan kemampuan ekspansi yang mudah.

Koneksi berbasis Ethernet telah berkembang pesat dalam popularitas selama bertahun-tahun dan telah menjadi teknologi terkemuka kedua setelah koneksi berbasis serial. Teknologi Ethernet mampu menangani data dalam jumlah sangat besar dengan cepat (baud rate 10 Mb/100 Mb) jarak yang sedang (<100 meter). Teknologi ethernet bervariasi dalam kompleksitasnya seperti halnya keahlian yang diperlukan untuk mendukung instalasi. Kelebihan lain dari teknologi ini arsitektur yang fleksibel dengan banyak pilihan kabel dan ekspansi untuk antarmuka tambahan.

Pada percobaan ini akan PLC akan dihubungkan dengan HMI melalui komunikasi serial.

III. Buku Bacaan

1. *EasyBuilder Pro user manual.*
2. *CP1L/CP1H CPU Unit Programming Manual*, Omron.

IV. Peralatan

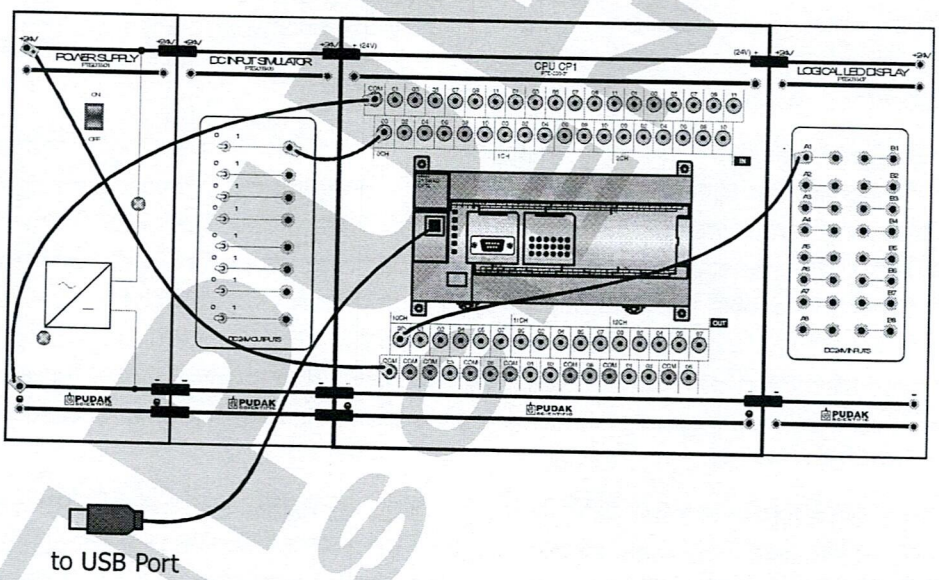
Utama:

1 unit Power Supply PTE-033-01
1 unit CPU CP1 PTE-030-01
1 unit HMI PTE-030-04
1 unit DC Input Simulator PTE-033-06
1 unit Logical LED Display PTE-033-07
Kabel ethernet
Kabel penghubung
Jembatan penghubung
Kabel komunikasi serial
1 unit komputer

Pendukung: -

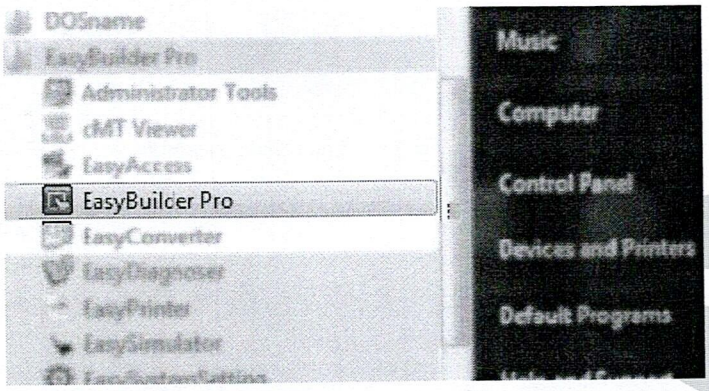
V. Langkah Kerja

1. Siapkan peralatan.
2. Rangkai peralatan seperti pada Gambar 12.1.



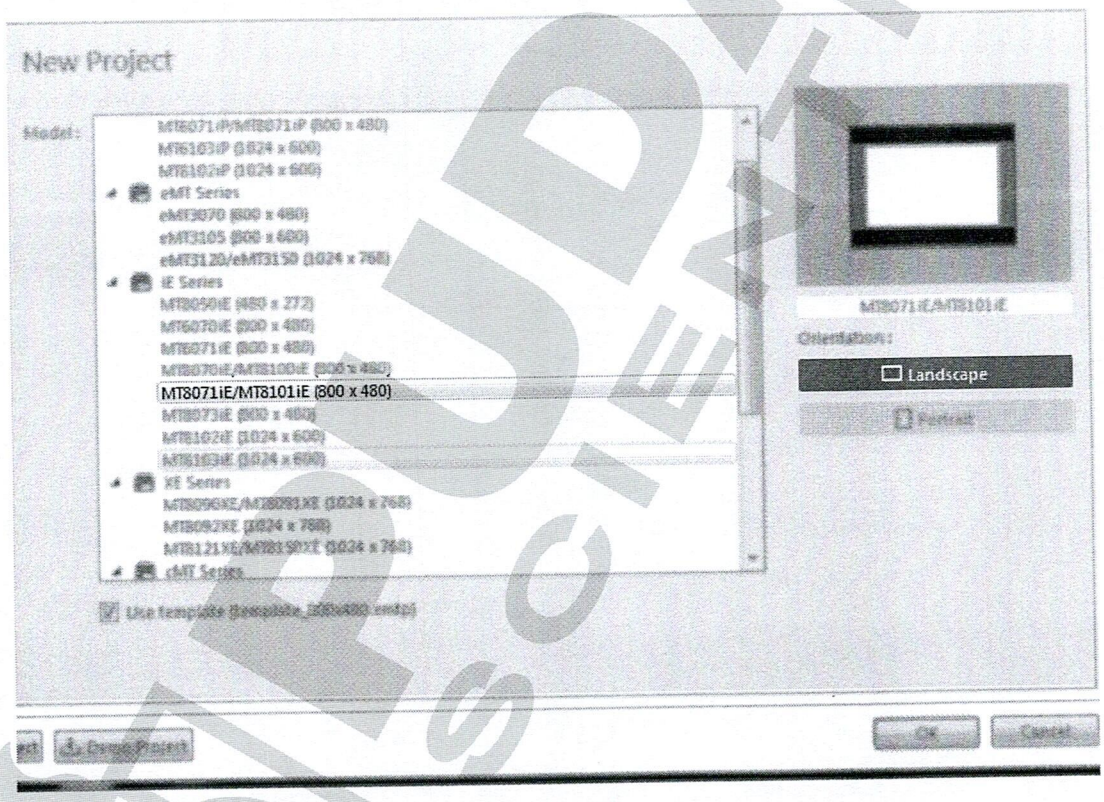
Gambar 12.1

3. Hubungkan komputer dengan HMI dengan menggunakan kabel ethernet.
4. Hubungkan soket HMI COM1 ke soket RS232 pada PLC dengan menggunakan kabel komunikasi data DB9.
5. Nyalakan komputer.
6. Setelah komputer siap nyalakan catu daya.
7. Jalankan Easybuilder Pro dari start menu, seperti Gambar 12.2.



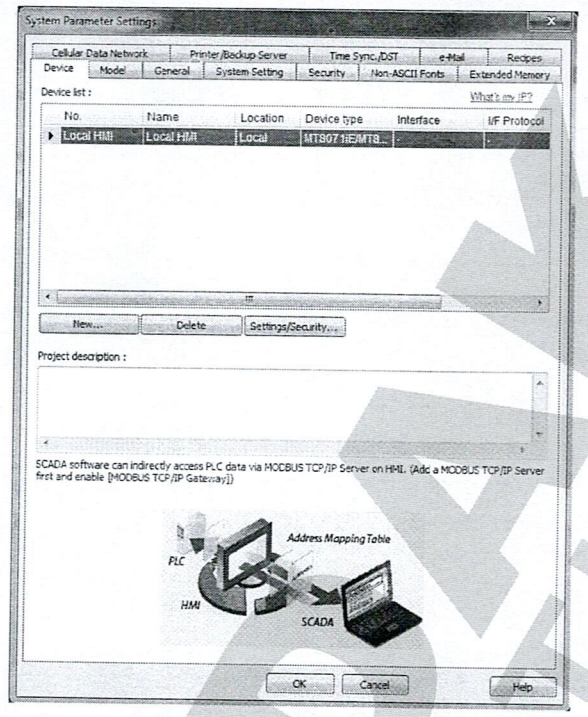
Gambar 12.2

8. Pilih *File* dan klik *new* dan pilih konfigurasi model MT8071iE dengan orientasi *Lanscape* seperti Gambar 12.3.



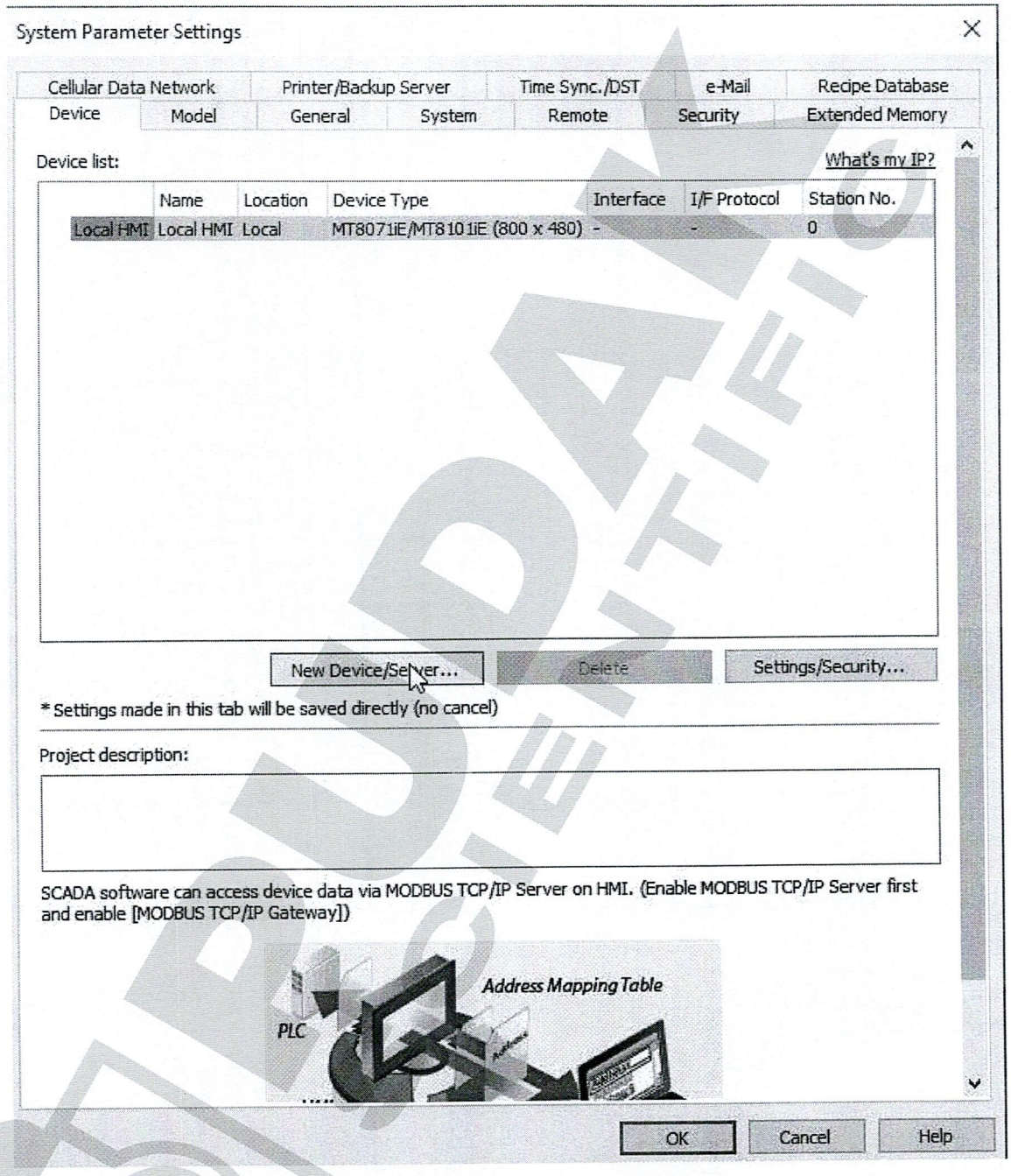
Gambar 12.3

9. Klik Ok maka akan muncul jendela *system parameter settings* seperti pada Gambar 12.4.

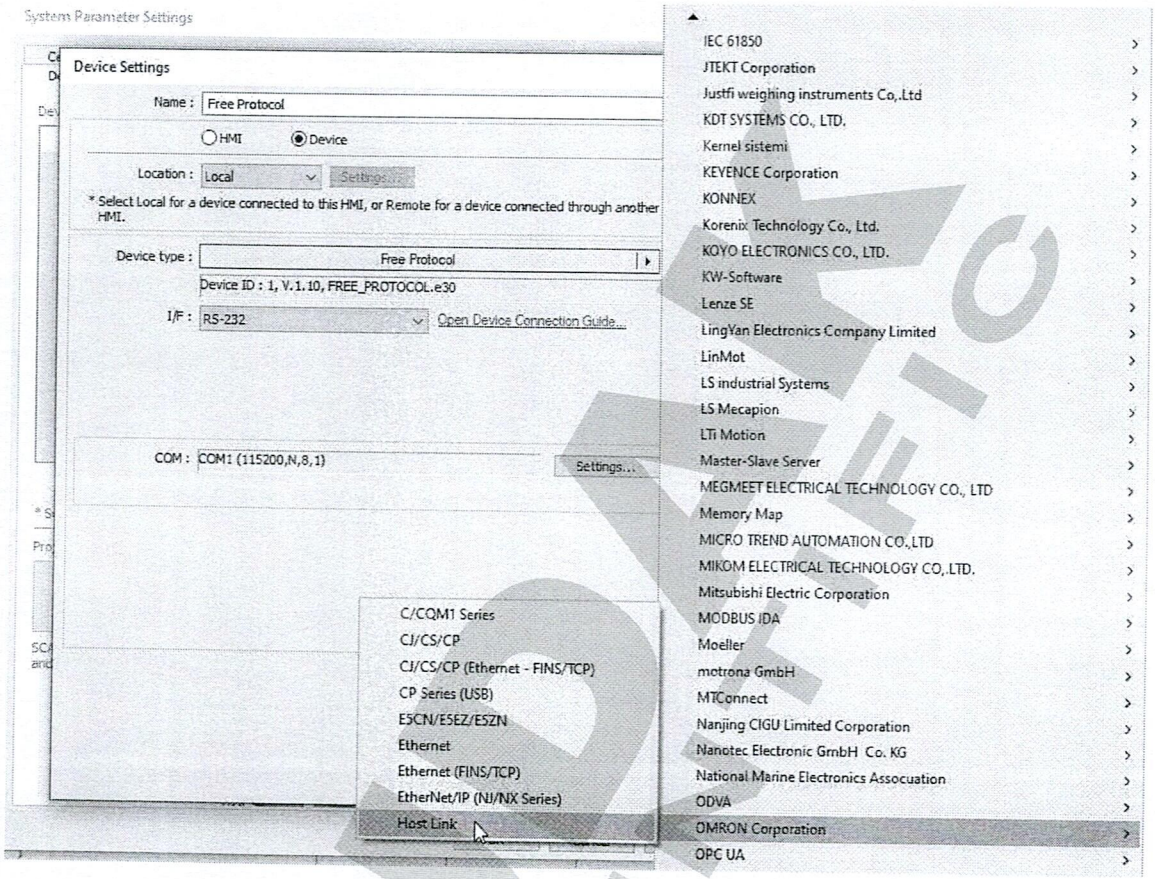

System Parameter Settings
Cellular Data Network
Printer/Backup Server
Time Sync./DST
e-Mail
Recipes
Device
Model
General
System Setting
Security
Non-ASCII Fonts
Extended Memory
Device list :
What's my IP?
No.
Name
Location
Device type
Interface
I/F Protocol
Local HMI
Local HMI
Local
MT8071iE/MT8...
New...
Delete
Settings/Security...
Project description :
SCADA software can indirectly access PLC data via MODBUS TCP/IP Server on HMI. (Add a MODBUS TCP/IP Server first and enable [MODBUS TCP/IP Gateway])
Address Mapping Table
PLC
HMI
SCADA
OK
Cancel
Help

Gambar 12.4

10. Selanjutnya klik New device/server seperti gambar 12.5

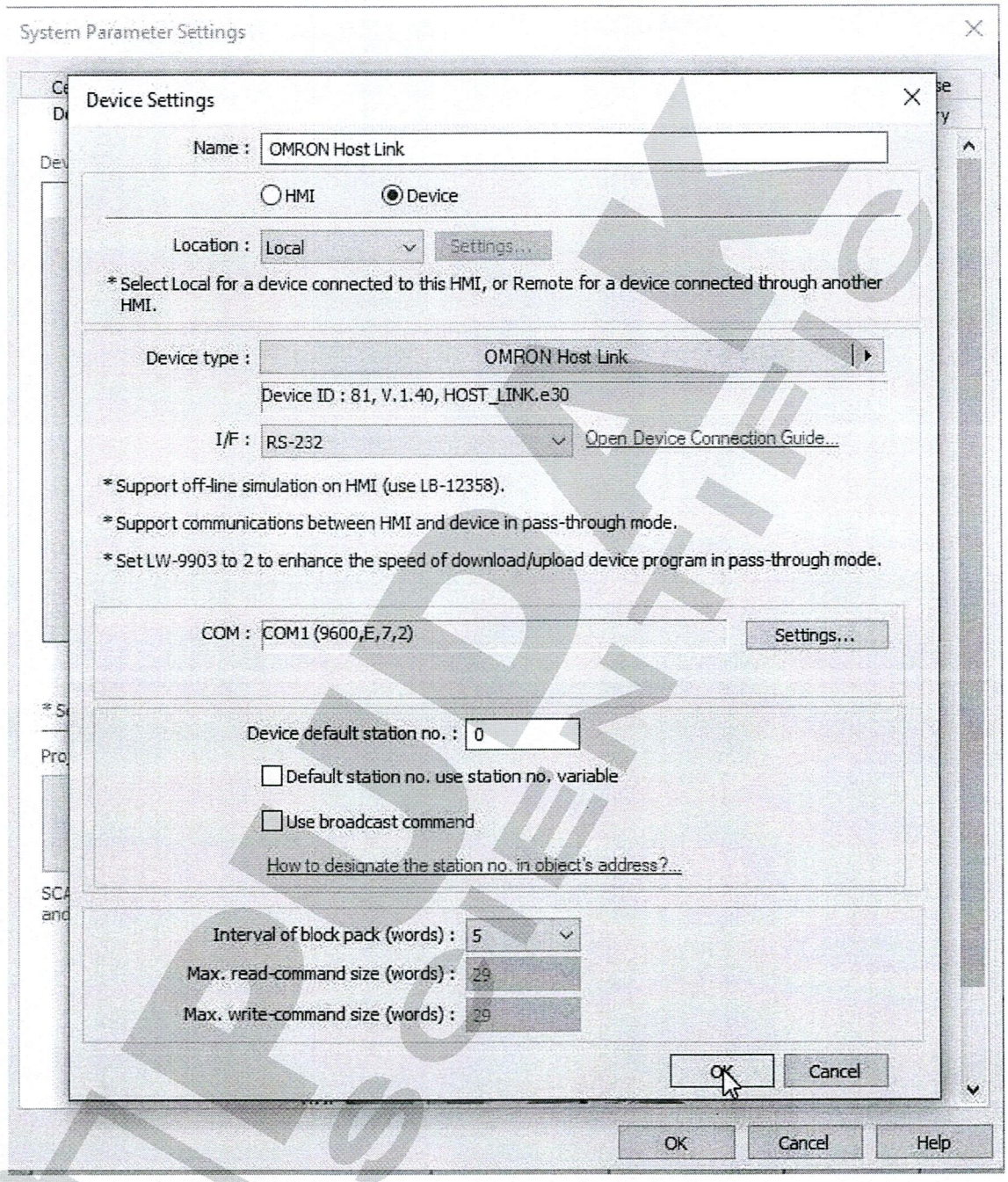


11. Pada Device type klik dan pilih Omron Corporation-> Host Link seperti gambar 12.6.



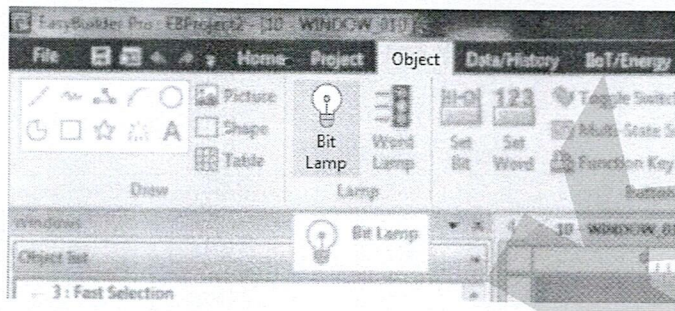
Gambar 12.6

12. Pastikan isian I/F adalah RS-232 dan COM menujukan COM1(9600,E,7,2), seperti gambar 12.7.



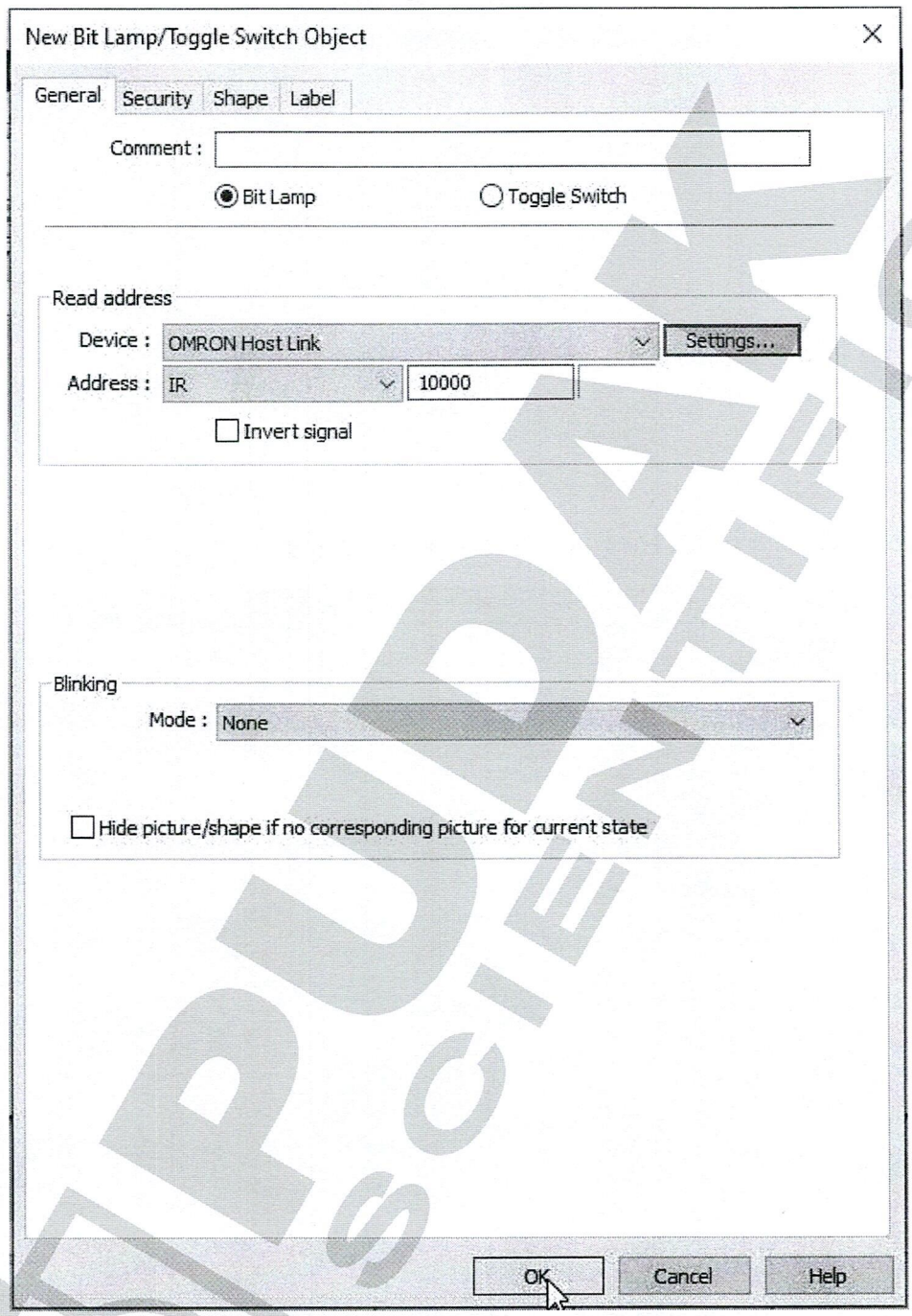
Gambar 12.7.

13. Selanjutnya Klik Ok untuk menuju langkah berikutnya.
14. Klik *Object* dan ikon *bit lamp* untuk membuat sebuah lampu, seperti pada Gambar 12.8.



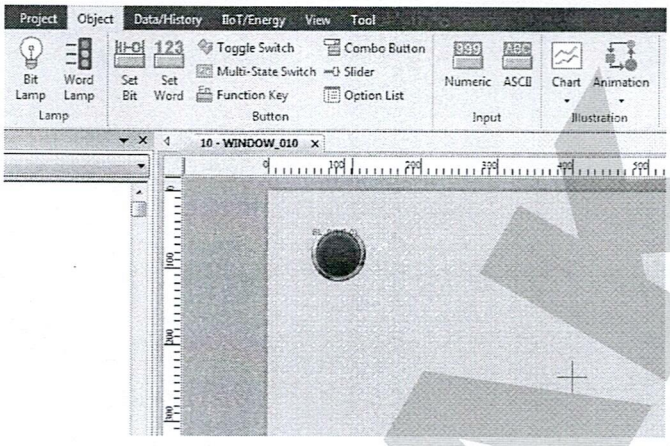
Gambar 12.8

15. Maka akan muncul jendela *new bit lamp* seperti Gambar 12.9.



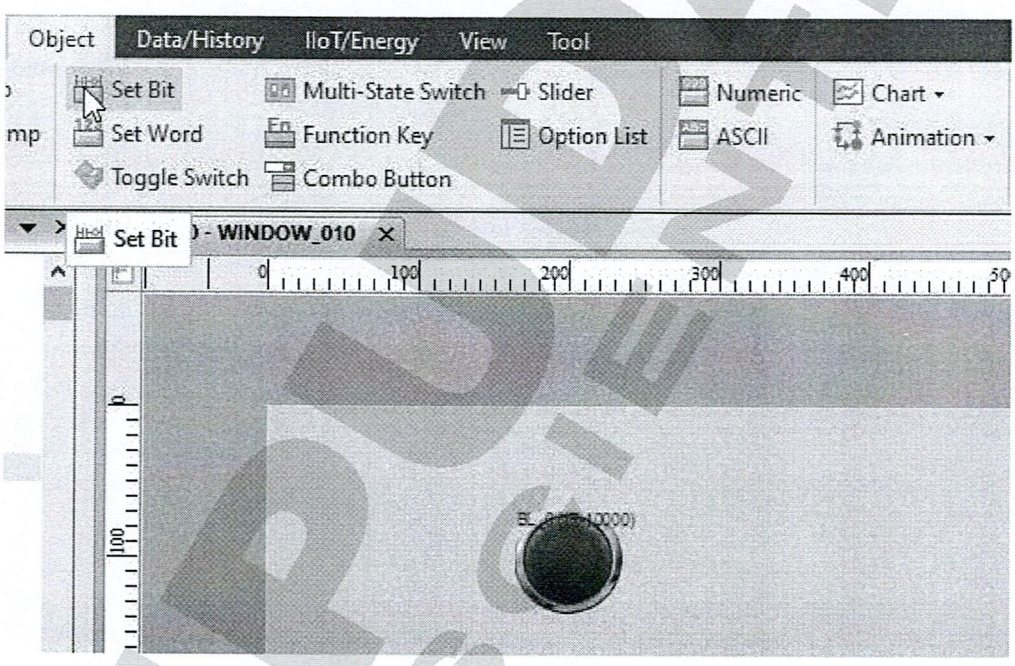
Gambar 12.9

16. Pilih device Omron Hostlink, Address IR dengan nilai 10000, kemudian klik Ok dan letakan obyek lampu pada area yang dikehendaki seperti gambar 12.10.



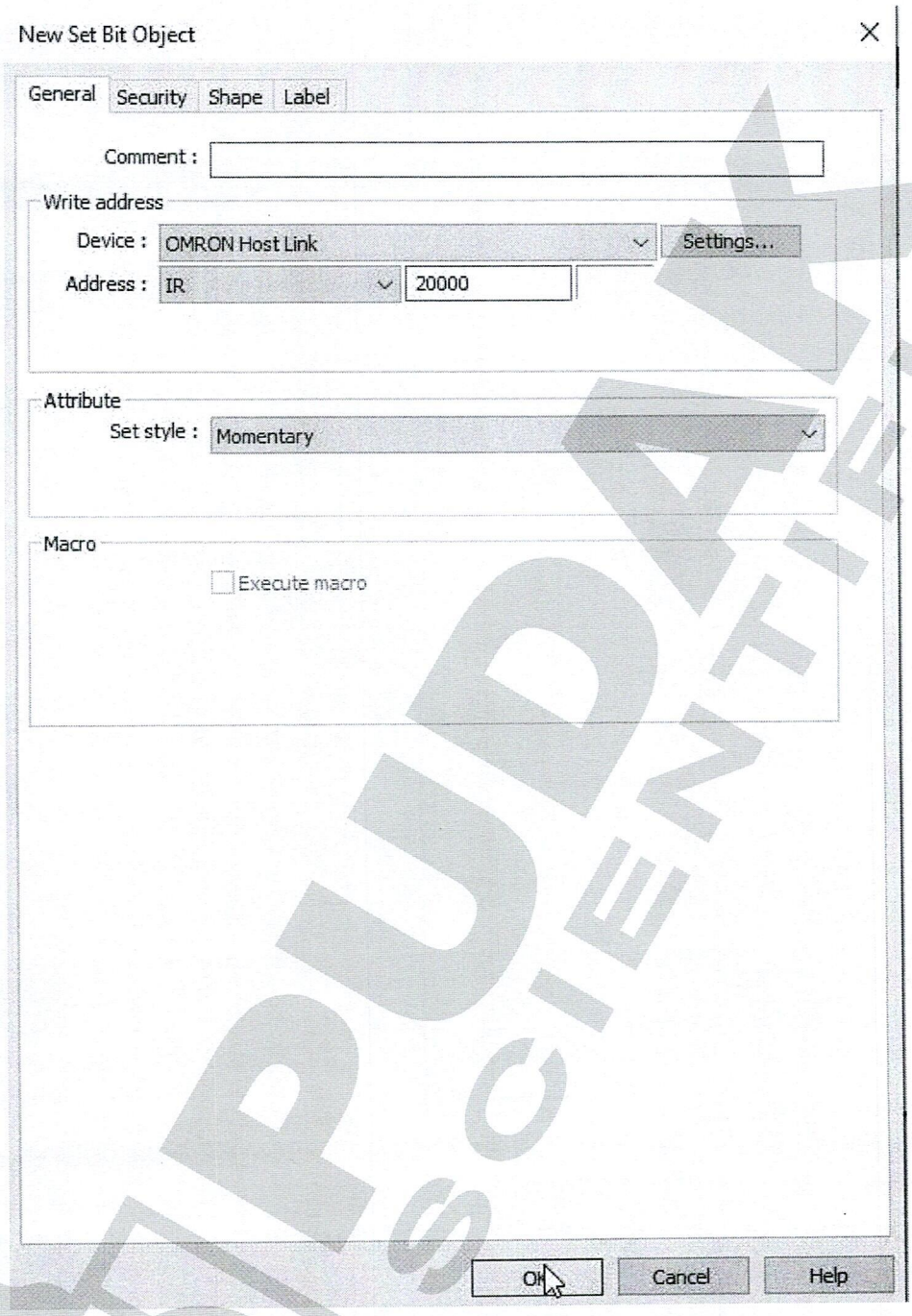
Gambar 12.10

17. Kemudian klik *Object* dan pilih set bit seperti pada Gambar 12.11.



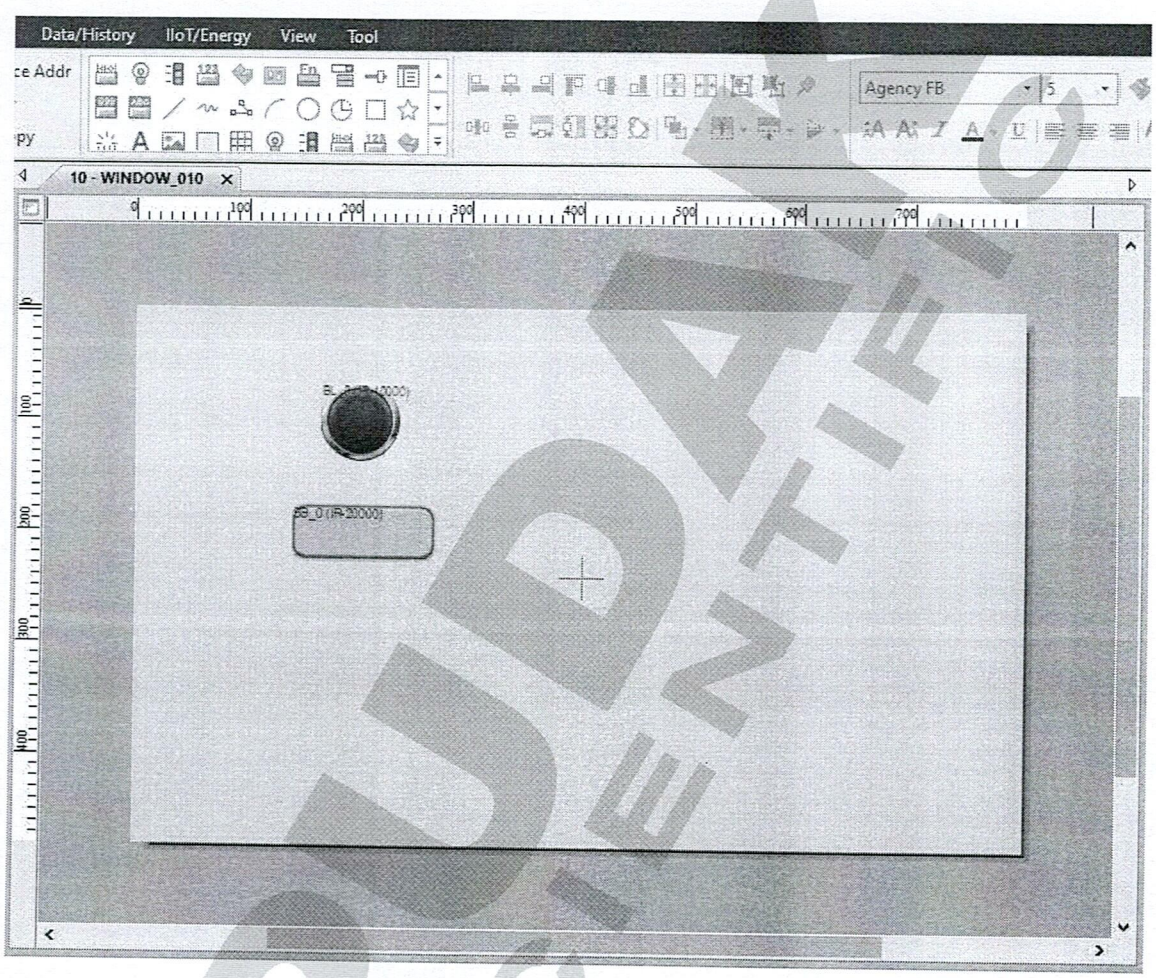
Gambar 12.11

18. Maka akan muncul jendela new set bit seperti pada Gambar 12.12.


New Set Bit Object
General
Security
Shape
Label
Comment :
Write address
Device :
OMRON Host Link
Settings...
Address :
IR
20000
Attribute
Set style :
Momentary
Macro
Execute macro
OK
Cancel
Help

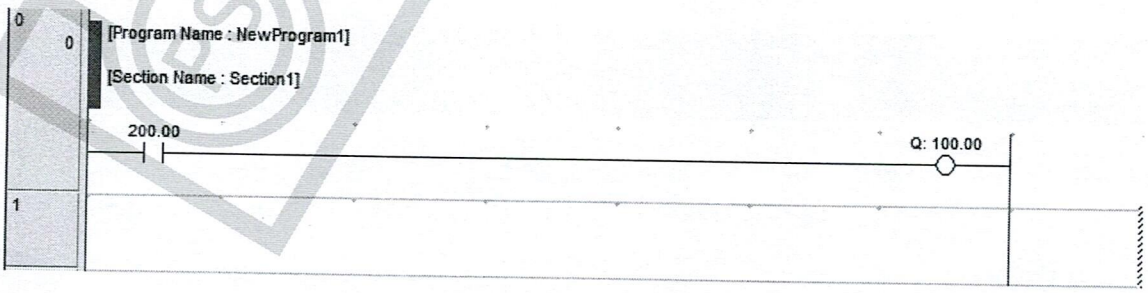
Gambar 12.12

19. Pilih device Omron Hostlink, Address IR dengan nilai 20000, set style: momentary, kemudian klik OK dan letakan *set bit* pada area yang dikehendaki seperti Gambar 12.13.



Gambar 12.13

20. Kemudian klik *File* dan pilih *save* untuk menyimpan berkas yang telah dibuat dengan nama berkas PLCHMI.emtp.
21. Selanjutnya adalah mentransfer (*download*) program yang sudah dibuat ke dalam perangkat HMI.
22. Buat program berikut ini pada komputer, dan simpan dengan nama file PLCHMI.CXP.



Gambar 12.14

23. *Download* file tersebut dan jalankan PLC pada mode operasi monitor.
24. Amati dan catat pada tabel 12.1 kondisi saklar tukar dan lampu pada perangkat HMI.

Tabel 12.1

No	Kondisi	Lampu di HMI	Keluaran 100.0 PLC
1	Tombol tidak ditekan		
2	Tombol ditekan		

25. Sentuh dan tekan gambar saklar tukar pada perangkat HMI, amati dan catat pada tabel 12.1 kondisi saklar tukar dan lampu.
26. Matikan catu daya.

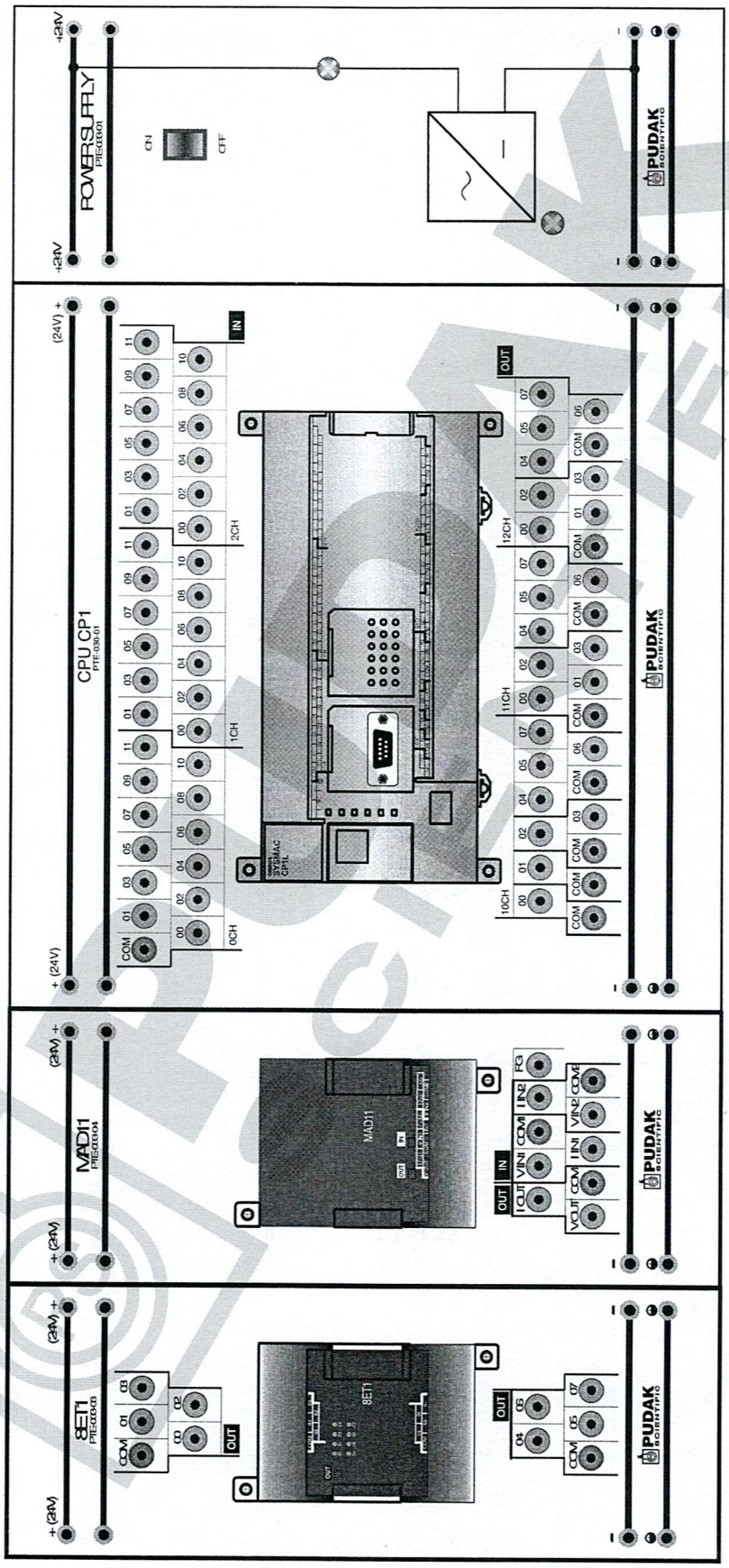
VI. Evaluasi

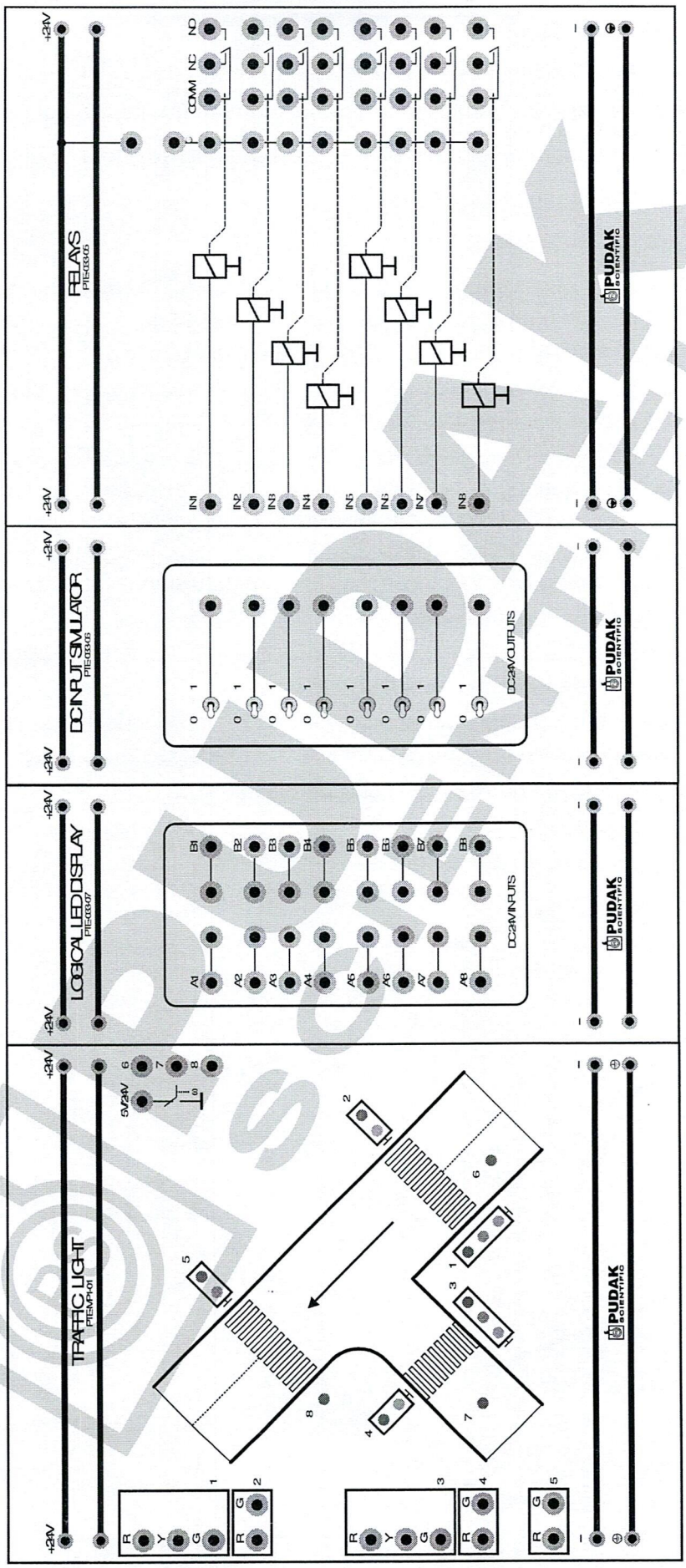
Buatkan kesimpulan mengenai percobaan yang telah dilakukan.

PUDAK SCIENTIFIC PS

III . LAMPIRAN

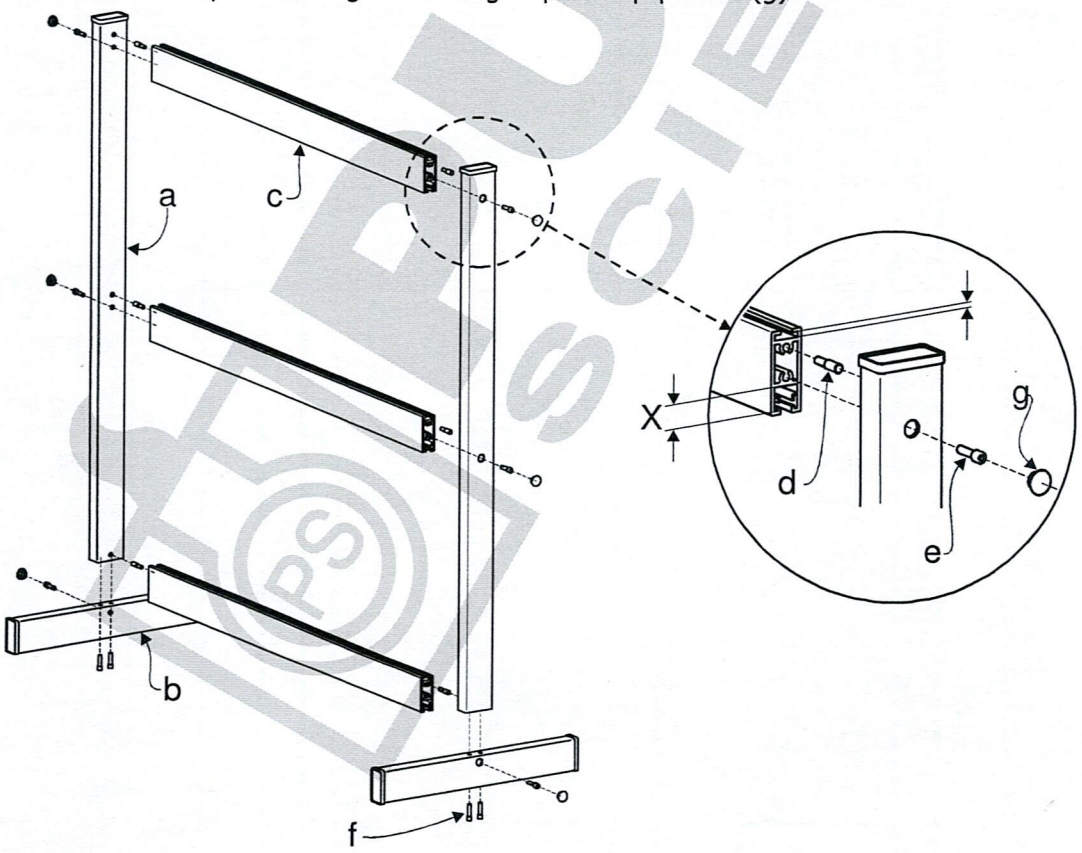
A. Gambar Peralatan




TRAFFIC LIGHT
PTEMP-01
LOGICAL LED DISPLAY
PTEGD-07
DC INPUT SIMULATOR
PTEGD-05
RELAYS
PTEGD-06
+24V
5V24V
DC24V INPUTS
DC24V OUTPUTS
COMM
NC
NO
PUDAK SCIENTIFIC

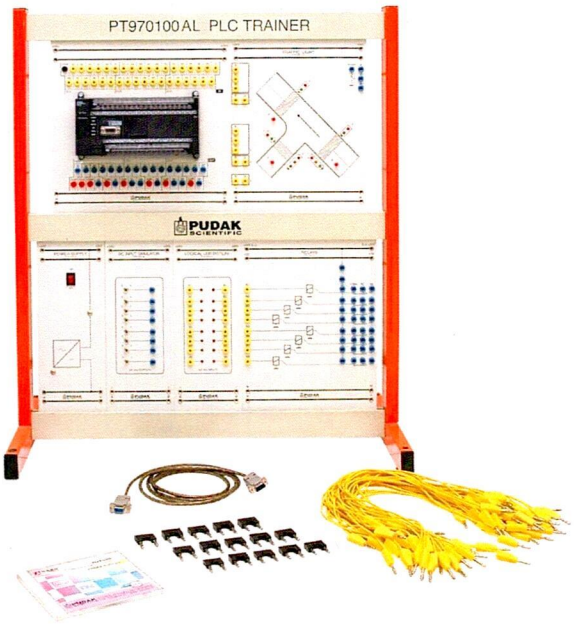
B. Cara Merakit Rak Panel

1. Keluarkan semua perangkat ASSEMBLY RACK, yang terdiri atas:
   - 2 buah kaki panjang (a);
   - 2 buah penopang pendek (b);
   - 3 batang alumunium (c);
   - 6 buah baut kuningan (d);
   - 6 buah baut kepala kunci "L" (e);
   - 4 buah baut kepala obeng "+" (f).
   - 6 buah penutup plastik (g).
2. Pasangkan kaki panjang dan kaki pendek, kemudian ikatkan dengan menggunakan baut berkepala obeng "+", masing-masing 2 buah (lihat gambar inset 2). Kencangkan ikatan masing-masing baut.
3. Masukkan baut kuningan pada lubang berulir pada batang alumunium masing-masing dua buah (kiri dan kanan). Perhatikan gambar inset 1, posisi celah yang lebih dalam (X) pada batang alumunium dipasang menghadap ke bawah.
4. Setelah baut kuningan terpasang semua, satukan batang-batang alumunium ini dengan kaki besi dengan memasukkan ujung baut kuningan ke lubang yang sudah tersedia pada kaki besi, ikatlah penyangga ini dengan baut kepala kunci "L", jangan langsung dikencangkan. Pasanglah semua batang alumunium pada sebelah kaki terlebih dahulu.
5. Pasangkan kaki besi yang lain pada sisi yang lain batang-batang alumunium, kemudian pasangkan juga baut pengikatnya.
6. Setelah semua batang alumunium terpasang dan terikat dengan baik, barulah kencangkan ikatan baut pengikat ini dengan menggunakan kunci "L".
7. Tutuplah lubang baut dengan penutup plastik (g).



PLC Trainer

PT 970100AL

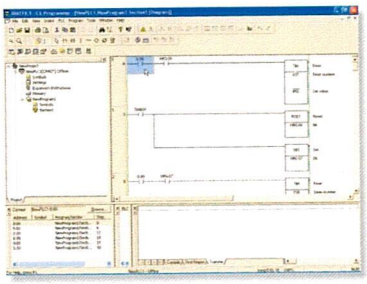


Features

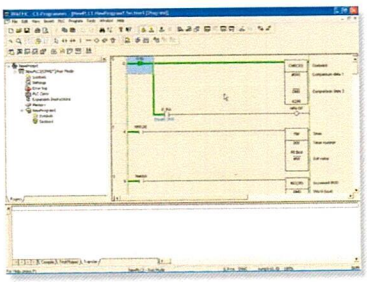
- The trainer is designed for easy teaching and practicing about the automation system and to train students so they have high skill in the automation system for industries.
- The system consists of modular blocks to enable the student in learning PLC system in modular way. The panel type constructions are easy to handle by student when conducting the experiment.
- All inputs and outputs on each panel are equipped with robust 4-mm sockets for easy connection.
- Model (simulation) plant are included for plant implementation, so the training goals can be achieved straightforward and simple.
- Complete with comprehensive experiment manual book to guide student step by step in conducting experiments.

Covered Topics

- DE03001E Introduction to Programmable Logic Controller
- DE03002E Basic Programming
- DE03003E Outputs Instructions
- DE03004E Logic Instructions
- DE03005E Timer Instructions
- DE03006E Counter Instructions
- DE03007E Simulation to Run a Motor with a Contactor
- DE03008E Application of PLC in Traffic Light Control



Ladder editor



Online monitoring

Specification

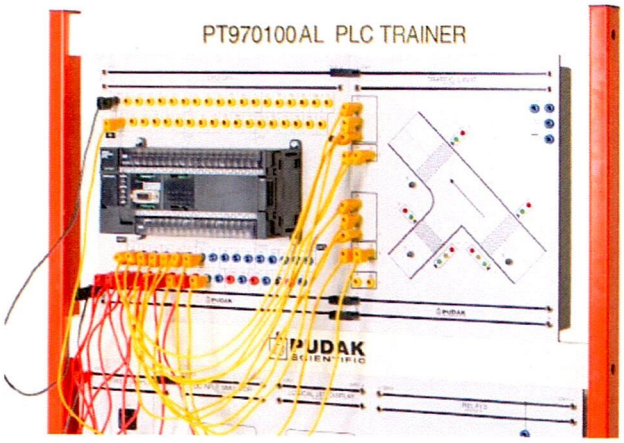
- **Power Supply [PTE-033-01]**
  - Output voltage : DC 24V
  - Output current : 2.1A
  - Input voltage : 220V / 50Hz
- **Main CPU [PTE-030-01]**
  - CPU : OMRON CP1
  - Program memory : 10K Steps
  - Data memory : read/write 32K Words
  - Interrupt inputs : 6
  - High speed counter
  - DC inputs : 36 inputs
  - DC outputs : 24 outputs
  - Analog control : 1 control (setting range: 0-255)
  - PID control instruction : yes (with analog I/O)
  - Built-in peripheral port : support host link, peripheral bus, no-protocol or Programming console connection
  - Built in RS232 port : support host link, peripheral bus, no-protocol 1:1 slave unit link, 1:1 master unit link, or 1:1 NT link connections
  - Max digital I/O capacity with additional I/O expansion units : 120 points
  - Max analog I/O with additional expansion units : 3 analog I/O unit (6 analog inputs 3 analog outputs)
- **Relays [PTE-033-05]**
  - DC inputs : 8 inputs
  - Relay outputs : 8 relay SPDT 220V, 0.5A
- **DC Input Simulator [PTE-033-06]**
  - 8 switches
  - Output voltage switch on : 24VDC
- **Logical LED Display [PTE-033-07]**
  - 16 LED as indicator
  - Inputs voltage : 24VDC

Continue >>

For further detail information, please contact us at
Jl. Pudak No. 4, Bandung 40113, West Java - Indonesia | Phone : +62 22 723 1046 | Fax.: +62 22 720 7252 | E-mail : contact@pudak.com | Website : www.pudak.com

>> *Specification Continued*

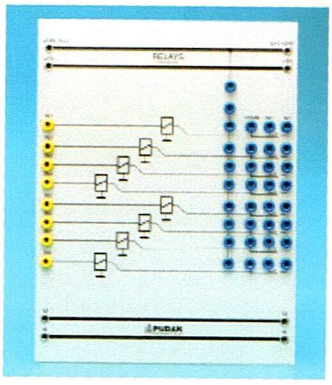
- **Traffic Light Model [PTE-MP1-01]**
  Traffic light model to simulate junction of main road and a branch/minor road traffic light system inputs voltage: 24VDC
- **CX Programmer Software for PLC Programming [GSC 700]**
- **RS-232 Cable [GSE 230 02]**
- **Required Computer (Not included), with:**
  - Operating system minimum : Windows 98
  - USB port minimum : 1 pc
  - CD ROM



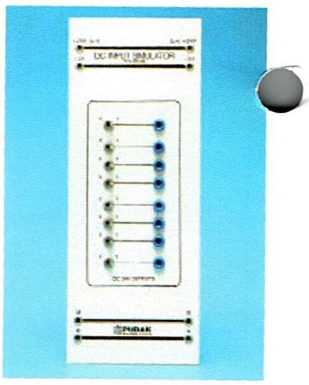
CPU Omron [PTE-030-01] with Model (Simulation) Plant

PT 970100AL PLC Trainer consists of

Cat. No.	Description	Qty.
PTE-033-01	Power Supply	1 pc
PTE-030-01	CPU CP1 Omron	1 pc
PTE-033-05	Relays	1 pc
PTE-033-06	DC Input Simulator	1 pc
PTE-033-07	Logical LED Display	1 pc
PTE-MP1-01	Traffic Light Model	1 pc
GSC 700	CD CX Programmer Software	1 pc
GSE 230 02	RS232 Cable	1 pc
FLS 20.02/097	Connecting Cross	40 pcs
KAL 99/40-050	Connecting Lead 50 cm, Yellow	40 pcs
KAL 99/10-050	Connecting Lead 50 cm, Black	10 pcs
KAL 99/20-050	Connecting Lead, 50 cm, Red	10 pcs
D03S-01E	Experiment Manual Book	1 pc
D03T-01E	CP1 Programming Manual Book	1 pc
GSN 240	TPS Frame 600 mm	1 set
	USB Cable	1 pc



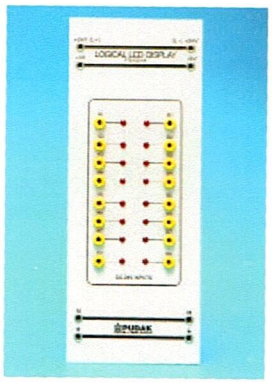
Relay Module
PTE-033-05



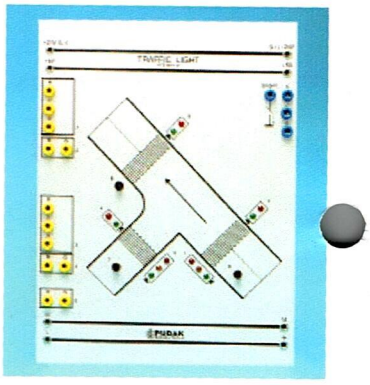
DC Input Simulator
PTE-033-06

Optional Model (Simulation) Plant

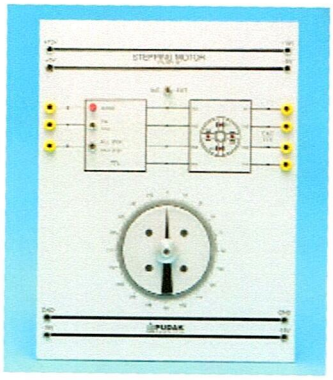
1. PTE-MP1-02 Stepper Motor
2. PTE-MP1-03 Washing Machine
3. PTE-MP1-04 Parking System
4. PTE-MP1-05 Tank System



Logical LED Display
PTE-033-07



Traffic Light Model
PTE-MP1-01



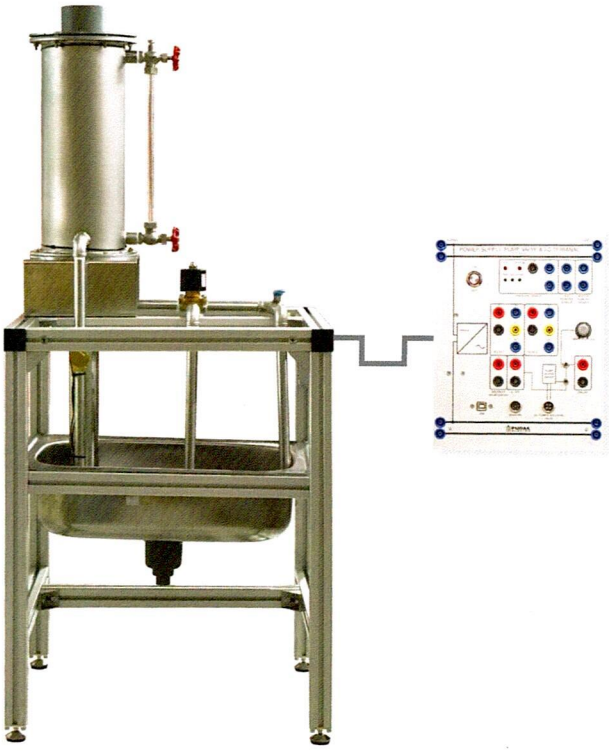
Stepper Motor Model
PTE-MP1-02

Specifications and illustrations are subject to change without prior notice

PUDAK SCIENTIFIC
For further detail information, please contact us at
Jl. Pudak No. 4, Bandung 40113, West Java - Indonesia | Phone : +62 22 723 1046 | Fax.: +62 22 720 7252 | E-mail : contact@pudak.com | Website : www.pudak.com

Level Process Control System Trainer

PT 121005



Features

- The trainer is designed to introduce, demonstrate and teaching level process control using PLC.
- Can be interfaced with any PLC type.
- Process and reservoir tank made from stainless steel.
- Process tank equipped with drain pipe for level overflow.
- Equipped with float switch sensor and pressure sensor for level detecting.
- Equipped with DC submersible pump.
- Inputs and outputs are equipped with robust 4mm sockets for easy connection.
- Completed with comprehensive experiment manual book to guide student step by step in conducting experiment.

Covered Topics

- DE13001E Introduction to Level Process Control System Trainer
- DE13002E Level Sensor
- DE13003E Output on Level Process system
- DE13004E Level process Control
- DE13005E PID Level process Control

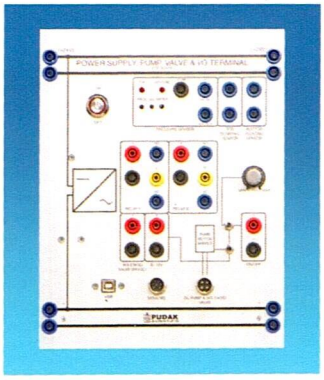
Specification

- **Process Tank**
  - Capacity : 6 liter
  - Diameter : 168 mm
  - Height : 420 mm
- **Reservoir Tank**
  - Capacity : 20 liter
  - Dimension : (L)330 x (W)460 x (H)170 mm
- **Manual Valve**
- **Solenoid Valve**
  - Input voltage : 24 V DC
  - Valve : Normally close
- **Pump**
  - Input voltage : 12 V DC
  - Current : 2.1 A
  - Speed : Adjustable
  - Type : Submersible
- **Float Switch**
  - Type : Magnetic float switch
  - Contact : SPST
- **Pressure Sensor**
  - Type : Pressure membrant
  - Input voltage : 5 V DC
  - Output : Frequency
- **Power Supply, Pump, Valve & Sensor Terminal**
  - Input voltage : 220 V AC /50 Hz
  - Output voltage : 24 V DC, 2.1 A
  - Pressure sensor driver
    - Top and bottom setting
    - Output voltage : 0 – 10 V DC
    - Output current : 4 – 20 mA
  - Bottom float switch terminal
  - Top float switch terminal
  - Solenoid valve terminal
  - Motor driver
    - Selectable input : Internal 0-10 V, ON/OFF (internal 0 – 10 V) and external 0 – 10 V
    - Output : 0 – 12 V DC
  - Relay
    - Coil voltage : 24 V DC
    - Contact : SPDT
    - Current : 0.25 A
  - Sensor & solenoid terminal
  - Motor terminal
  - USB serial port terminal
- **Table**
  - Dimension : (L)1236 x (W)735 x (H)800mm
  - Top table material : MDF with Vinyl coated

For further detail information, please contact us at
Jl. Pudak No. 4, Bandung 40113, West Java - Indonesia | Phone : +62 22 723 1046 | Fax.: +62 22 720 7252 | E-mail : contact@pudak.com | Website : www.pudak.com

PT121005 Level Process Control System Trainer consists of

Cat. No.	Description	Qty.
PT 121005	Level Process Control System Trainer	1 set
PTE 041-01	Power Supply, Pump,Valve & Sensor Terminal	1 pc
KAL 99/10-75	Connecting Lead 75 cm, Black	20 pcs
KAL-99/20-75	Connecting Lead 75 cm, Red	20 pcs
FLS 20.02/097	Bridging plug	10 pcs
	Sensor connecting cable	1 pc
	Motor connecting cable	1 pc
	CD XY Plotter software	1 pc
	Experiment Manual Book (for Omron PLC)	1 pc



Power Supply, Pump, Valve & Sensor Terminal
PTE 041-01

Required Equipment (not included)

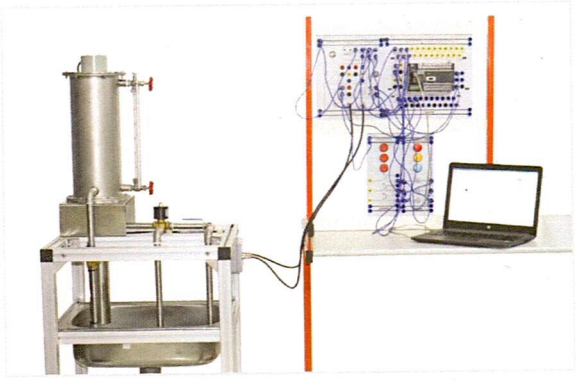
Cat. No.	Description	Qty.
PT 970101A	Advanced PLC Trainer	1 set

or other PLC with specification as below:
- Inputs and outputs should be 24 V DC system.
- Minimum input number : 5 inputs.
- Minimum output number : 4 outputs.
- Minimum Analog input : 1 input.
- Minimum Analog output : 1 output.

Reservoir Tank

Required Computer (not included)

- Operating minimum : Window XP.
- USB port.
- CD ROM.



Level process control experiment (PLC, frame and Laptop not included).

Pump, valve and sensor terminal

Specifications and illustrations are subject to change without prior notice

PUDAK SCIENTIFIC
For further detail information, please contact us at
Jl. Pudak No. 4, Bandung 40113, West Java - Indonesia | Phone : +62 22 723 1046 | Fax.: +62 22 720 7252 | E-mail : contact@pudak.com | Website : www.pudak.com

ARTICLE INSPECTION REPORT

PUDAK SCIENTIFIC

Certification. No. : **AGX-2312006**
Trainer : **Advanced PLC Trainer with HMI**
Code No. : **PT 970102AL**
Quantity : **1 Set**

Date : 13 December 2023

No.	Code	Item of module	Serial No.	Qty	Testing Result* (function) OK	NG	Remark
1	PTE-033-01	Power Supply	2312000081	1	√		
2	PTE-030-01	CPU CP1 Omron	2312000082	1	√		
3	PTE-033-03	8ET1	2312000083	1	√		
4	PTE-033-08	MAD11	2312000084	1	√		
5	PTE-030-04	HMI	2312000085	1	√		
6	PTE-033-05	Relays	2312000086	1	√		
7	PTE-033-06	DC Input Simulator	2312000087	1	√		
8	PTE-033-07	Logical LED Display	2312000088	1	√		
9	PTE-MP1-01	Traffic Light Model	2312000089	1	√		
		Accessories					
10		CD EasyBuilder Pro		1	√		
11	GSE 230 02	RS232 Cable		1	√		
12	FLS 20.02/097	Connecting Cross		40	√		
13	KAL 99/40-050	Connecting Lead 50cm, Yellow		40	√		
14	KAL 99/10-050	Connecting Lead 50cm, Black		10	√		
15	KAL 99/20-050	Connecting Lead 50cm, Red		10	√		
16	D03S-02E	Experiment Manual Book		1	√		
17	D03T-01E	CD CP1 Programming Manual Book		1	√		
18	GSN 240	TPS Frame 600mm		1	√		
19		USB Cable		1	√		

No	Item of Experiment	Testing Result* OK	NG	Remark
1	Introduction to Programmable Logic Controller	√		
2	Basic Programming	√		
3	Output instructions	√		
4	Logic Functions	√		
5	Timer Instructions	√		
6	Counter instructions	√		
7	Simulation to run a motor with a contactor	√		
8	Application of PLC in traffic light control	√		
9	Digital Outputs Expansion Module 8ET1	√		
10	Analog Inputs/Outputs Expansion Module MAD11	√		
11	HMI	√		

*Tick √ Where applicable

Checked by : Andriansyah
Title / Department : RD
Date/Month/Year : 13/12/2023
Sign :

Approved by : Simon K
Title / Department : R/D
Date/ Month/Year : 13-12-2023
Sign : PUDAK SCIENTIFIC BANDUNG

PUDAK SCIENTIFIC

GUARANTEE CERTIFICATE

No: AGV-2312006

Subject	:	**Advanced PLC Trainer with HMI**
Trainer Code	:	PT 970102AL
Inspection Report Certificate No.	:	AGX-2312006

Advanced PLC Trainer with HMI PT 970102AL

No.	Name of Module	Serial No.	Qty
1	Power Supply	2312000081	1
2	CPU CP1 Omron	2312000082	1
3	Digital Expansion 8ET1	2312000083	1
4	Analog Expansion MAD11	2312000084	1
5	HMI	2312000085	1

No.	Name of Module	Serial No.	Qty
6	Relays	2312000086	1
7	DC Input Simulator	2312000087	1
8	Logical LED Display	2312000088	1
9	Traffic Light Model	2312000089	1

Extended Guarantee Card:

This apparatus is well made and robust, and a great care has been taken in PUDAK SCIENTIFIC manufacturer. A guarantee of ONE YEAR period is provided in respect of defects found due to faulty workmanship or material. Should such defects occured, please take the apparatus together with this guarantee to us.

This Guarantee does not apply if the apparatus has been neglected, misused or connected to an incorrect voltage, nor has been accidentally damaged or the work has been carried out by an unqualifield person.

Terms and Conditions:

Service coverage for the product under this Pudak Guarantee Certificate shall be in effect for:

Effective Date : 13 DEC 2023

Expiration Date : 13 DEC 2024

PUDAK SCIENTIFIC
BANDUNG

DO NOT LOSE THIS GUARANTEE CERTIFICATE

Your Partner in Education

worlddidac member

Jl. Pudak No.4, Bandung 40113, Jawa Barat - INDONESIA, Ph.: +62 22 727 2755, Fax.: +62 22 720 7250, Email: contact@pudak.com, Website: www.pudak.com