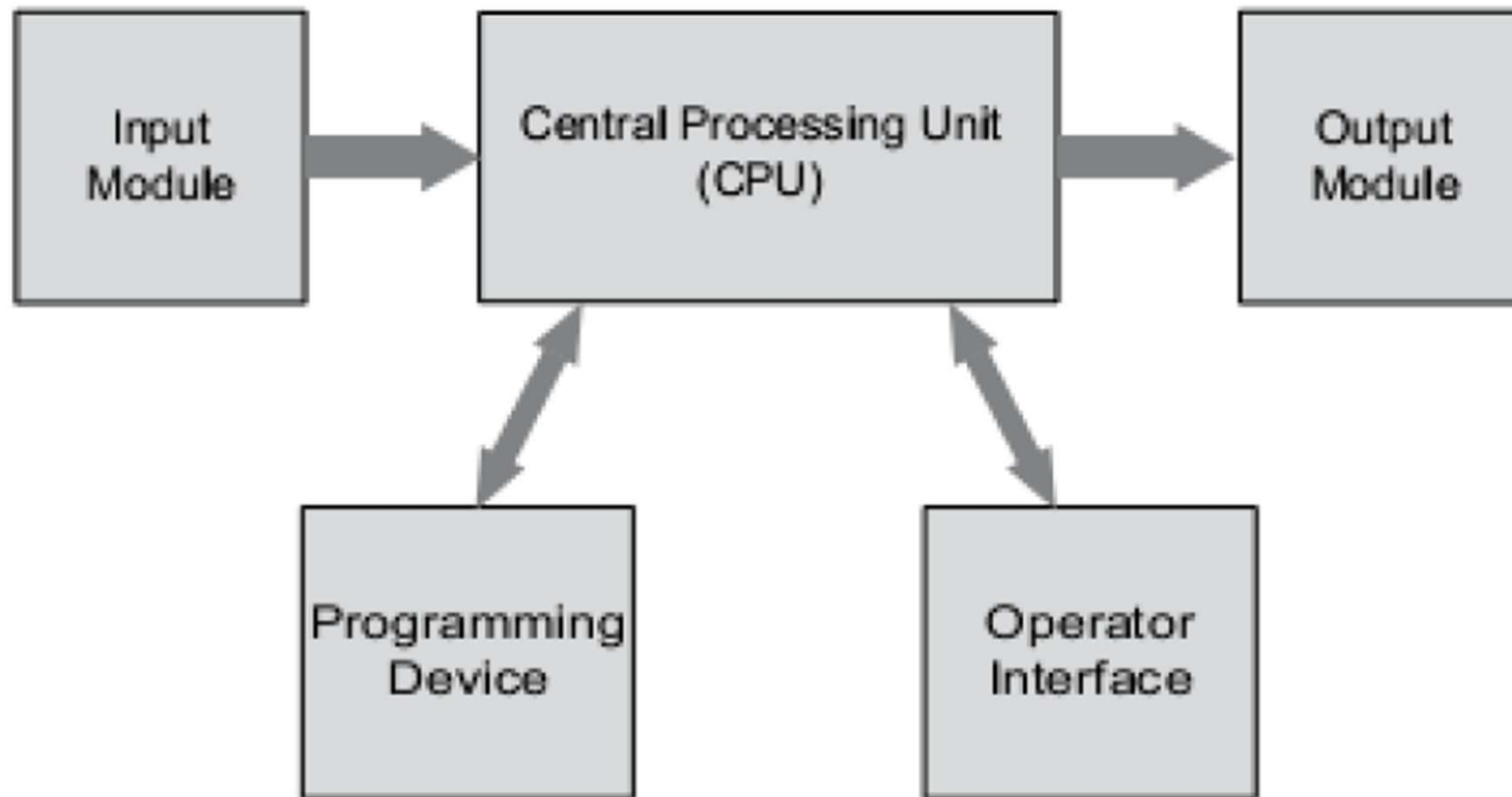


# Hal hal penting dalam Memprogram PLC

Dr. Fatchul Arifin, MT  
fatchul@uny.ac.id



# Komponen Dasar PLC



Central Processing Unit terdiri dari mikroprosesor sebagai pusat operasi matematik dan operasi logika, memori sebagai penyimpan data, dan catu daya (*power supply*). Dalam pengoperasiannya CPU melibatkan aplikasi *counter* dan *timer*.

*Counter* dan *timer* pada PLC juga tidak memiliki bentuk fisik, jadi hanya berupa program yang berfungsi sebagai *counter*. Meskipun hanya berupa program, *counter* pada PLC juga dapat digunakan untuk perhitungan maju (1,2,3, ...) dan atau perhitungan mundur(... 3, 2, 1).

Output relay menghubungkan PLC dengan bagian luar (*external*) dan berfungsi mengirimkan sinyal on/off. Output relay mempunyai bentuk fisik, biasanya berupa transistor, relay, atau triac.

# Hal hal penting dalam PLC

## *Input*

- a) Jumlah input
- b) Tipe input

## *Output*

- a) Jumlah output
- b) Tipe output

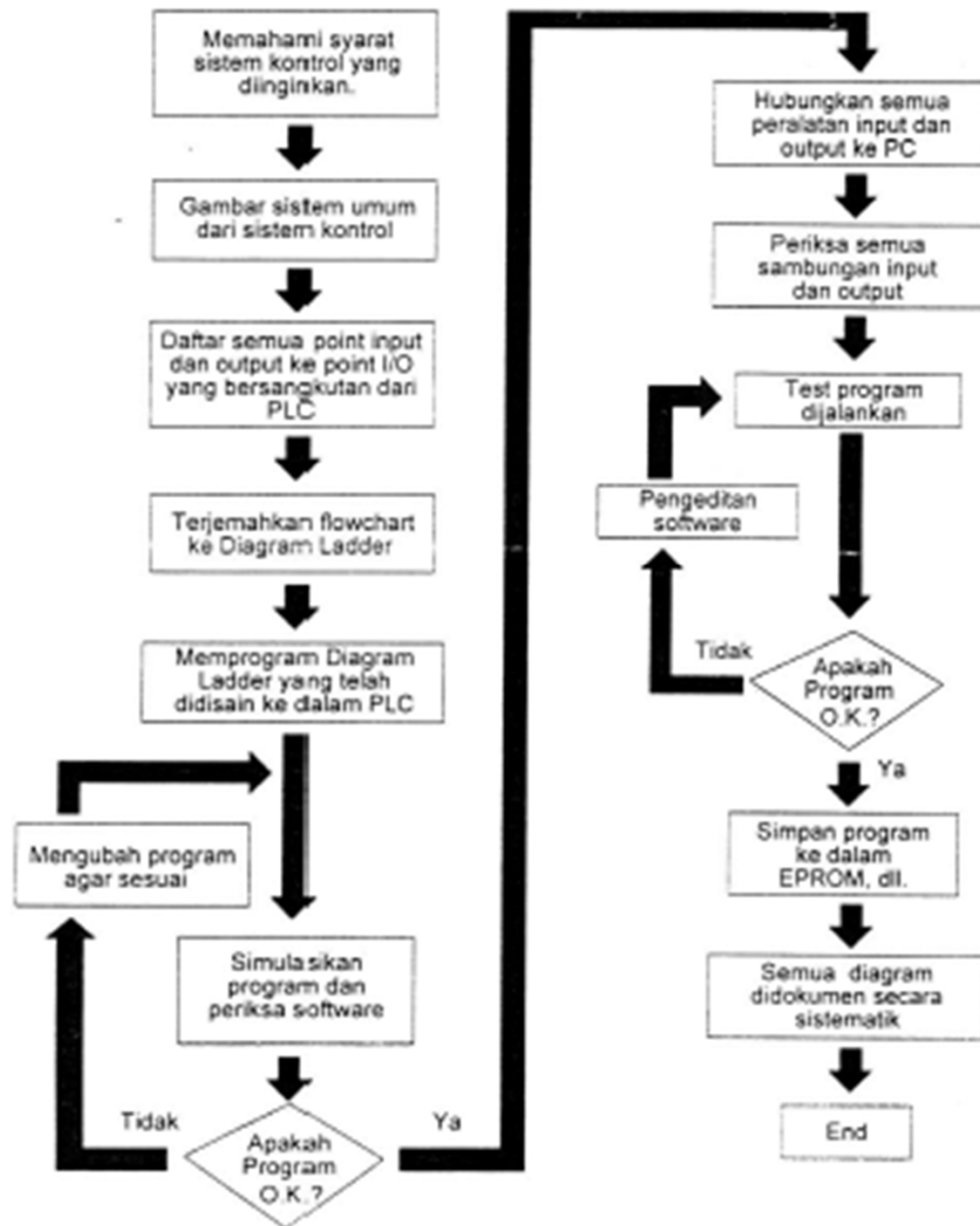
## *Memori*

- a) RAM - Random Access Memory  
Informasi dalam memori ini dapat dibaca maupun ditulis.
- b) EPROM - Erasable Programmable Read Only Memory  
EPROM adalah PROM khusus yang dapat diprogram dengan Eprom Writer.
- c) EEPROM - Electrical Erasable Programmable Read Only Memory  
Memungkinkan penyimpanan yang permanen sekaligus dapat diubah dengan mudah.

## *Peripheral*

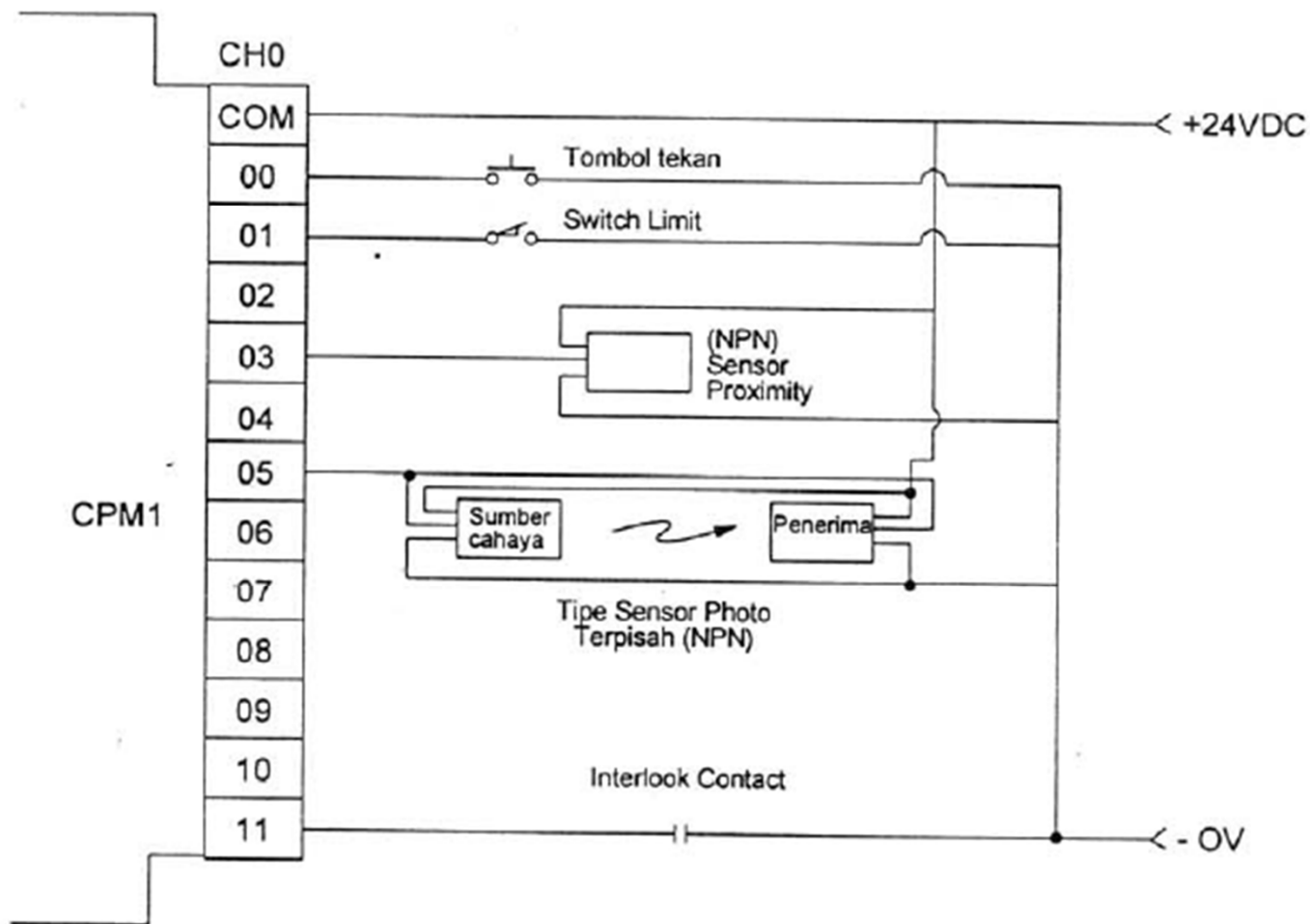
- a) Handheld Programming Console
- b) LSS - Ladder Support Software / SSS - SYSMAC Support Software
- c) PROM Writer

## PENDEKATAN SISTEMATIK DISAIN PROGRAMMABLE CONTROLLER

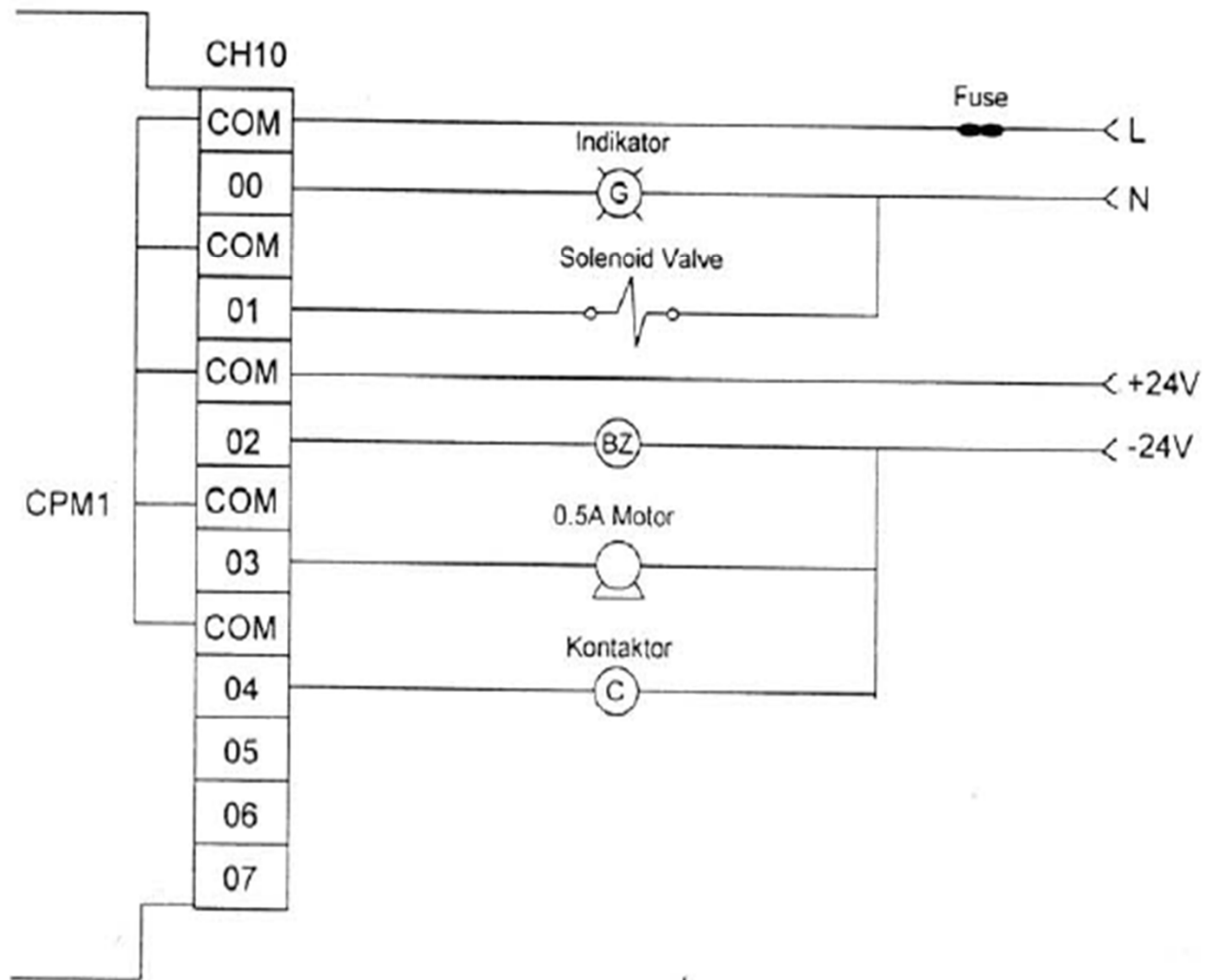


# Contoh Pemasangan Kabel Listrik

## PEMASANGAN KABEL INPUT (DC24V)



## PEMASANGAN KABEL OUTPUT (Contact)





## ■ Umum

- CPM1 adalah PC dengan 10, 20, atau 30 terminal I/O yang terpasang dalam CPU.
- Sebuah satuan I/O ekspansi dapat dihubungkan ke CPU dengan menambah 20 titik I/O ekstra.
- CPM1 dilengkapi dengan sebuah fungsi filter untuk mencegah operasi yang salah yang disebabkan oleh *chatter* atau *noise* pada sinyal input. Pemakai dapat memilih sebuah konstanta waktu input 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms, 16 ms, 32 ms, 64 ms, atau 128 ms.
- Memori flash menyediakan memory cadangan tanpa baterai.
- PC CPM1 sesuai dengan arahan EC (mesin, EMC, tegangan rendah dan arahan telekomunikasi), jadi mereka dapat digabungkan dalam perangkat yang dipersiapkan untuk EC. Hubungi perwakilan OMRON untuk informasi lebih lengkap.
- CPM1-10CDR-[] PCs dapat menangani 2 input interupsi; CPM1-20CDR-[] dan CPM1-30CDR-[] PCs dapat menangani 4 input interupsi. Sebagai tambahan pada input interupsi normal, CPM1 mempunyai sebuah mode penghitung yang menghitung sinyal input berkecepatan tinggi dan memicu interupsi pada setiap jumlah hitungan tertentu.
- Input respon cepat dapat mendeteksi sinyal input dengan pulsa sependek 0.2 ms tanpa peduli saatnya selama siklus PC. Input respon cepat dan input interupsi menggunakan terminal input yang sama.

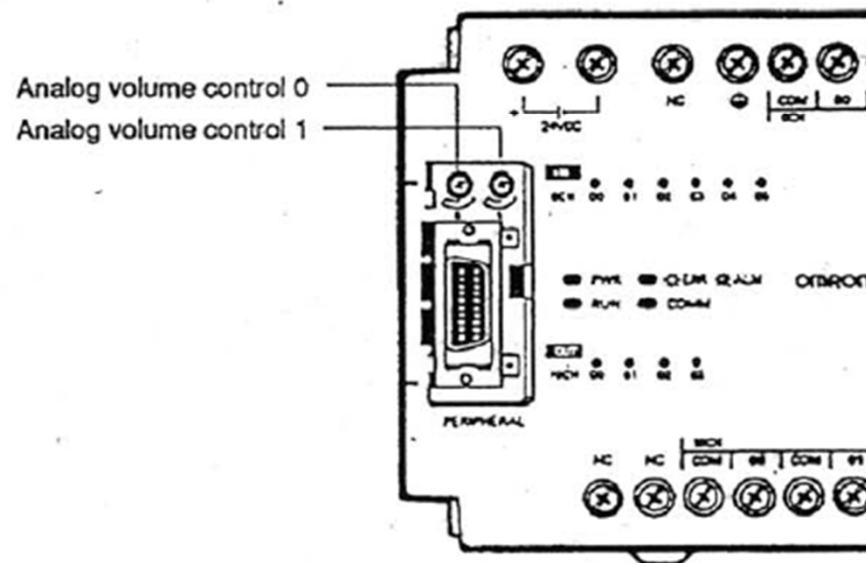


- PC CPM1 mempunyai sebuah timer interval berkecepatan tinggi yang dapat di-set dari 0.5 ms sampai 319968 ms. Timer dapat di-set untuk memicu sebuah interupsi tunggal (mode one-shot) atau interupsi skedul / berjangka berulang (mode interupsi skedul / berjangka)
- PC CPM1 mempunyai counter berkecepatan tinggi yang yang dapat digunakan dalam mode hitungan naik atau mode up/down. Counter berkecepatan tinggi dapat dikombinasikan dengan input interupsi untuk melakukan kontrol nilai target atau kontrol daerah perbandingan yang tidak dipengaruhi oleh waktu siklus PC.
- PC CPM1 mempunyai 2 kontrol volume analog yang dapat dipakai untuk membuat setting analog secara manual.
- PC CPM1 kompatibel dengan Host Link, yang memungkinkan komunikasi dengan personal komputer. CPM1 yang menggunakan Host Link dapat juga berkomunikasi dengan Programmable Terminal yang menggunakan perintah host link.
- Adaptor RS-232C digunakan untuk komunikasi 1 ke 1 dan adaptor RS-422 digunakan untuk komunikasi 1 ke n.
- Sebuah data link dapat diciptakan dengan sebuah area data di CPM1, CQM1, atau C200HS PC yang lain. Sebuah adaptor RS-232C digunakan untuk membuat koneksi 1 ke 1.
- Operasi berkecepatan tinggi dapat dicapai dengan tersedianya sebuah akses langsung dengan menghubungkan CPM1 ke Programmable Terminal melalui antarmuka NT Link. Adaptor RS-232 digunakan untuk penyambungan diatas.
- CPM1 menggunakan Programming Console dan Ladder Support Software(SYSWIN) seperti PC OMRON (SYSWIN) lain.

## ● Fungsi Analog Setting

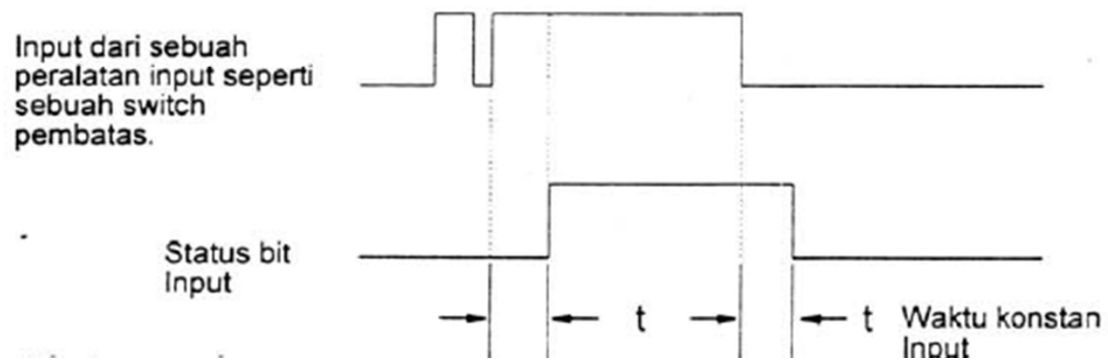
PC CPM1 mempunyai 2 kontrol analog yang dapat digunakan untuk membuat timer analog dan menyetel counter secara manual. Saat satu dari kontrol volume diputar, kandungan dari word **IR** yang berhubungan akan secara langsung di-set diantara 0 dan 200 (BCD)

Mengatur kontrol volum dengan obeng Philips



### ● Fungsi Filter Input

Waktu konstan input untuk eksternal input CPM1 dapat di-set ke 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, atau 128 ms. Penambahan waktu konstan input dapat mengurangi pengaruh-pengaruh dari *chatter* atau *noise* dalam sinyal input.



# Struktur Memory PLC

Data area		Words	Bits	Function
IR area <sup>1</sup>	Input area	IR 000 to IR 009 (10 words)	IR 00000 to IR 00915 (160 bits)	These bits can be allocated to the external I/O terminals.
	Output area	IR 010 to IR 019 (10 words)	IR 01000 to IR 01915 (160 bits)	
	Work area	IR 020 to IR 049 IR 200 to IR 227 (58 words)	IR 02000 to IR 04915 IR 20000 to IR 22715 (928 bits)	Work bits can be freely used within the program.
SR area		SR 228 to SR 255 (28 words)	SR 22800 to SR 25515 (448 bits)	These bits serve specific functions such as flags and control bits.
TR area		---	TR 0 to TR 7 (8 bits)	These bits are used to temporarily store ON/OFF status at program branches.
HR area <sup>2</sup>		HR 00 to HR 19 (20 words)	HR 0000 to HR 1915 (320 bits)	These bits store data and retain their ON/OFF status when power is turned off.
AR area <sup>2</sup>		AR 00 to AR 23 (24 words)	AR 0000 to AR 2315 (384 bits)	These bits serve specific functions such as flags and control bits.
LR area <sup>1</sup>		LR 00 to LR 15 (16 words)	LR 0000 to LR 1515 (256 bits)	Used for a 1:1 data link with another PC.
Timer/Counter area <sup>2</sup>		TC 000 to TC 255 (timer/counter numbers) <sup>3</sup>		The same numbers are used for both timers and counters.
DM area	Read/write <sup>2</sup>	DM 0000 to DM 1999 DM 2022 to DM 2047 (2,026 words)	---	DM area data can be accessed in word units only. Word values are retained when the power is turned off.
	Error log <sup>2</sup>	DM 2000 to DM 2021 (22 words)	---	Used to store the error code of errors that occur. These words can be used as ordinary read/write DM when the error log function isn't being used.
	Read-only <sup>4</sup>	DM 6144 to DM 6599 (456 words)	---	Cannot be overwritten from program.
	PC Setup <sup>4</sup>	DM 6600 to DM 6655 (56 words)	---	Used to store various parameters that control PC operation.

### **Area IR ( Internal Relay )**

Bit-bit dalam area **IR** mulai dari **IR 00000** sampai **IR 00915** dialokasikan untuk terminal CPU dan unit I/O. Bit input mulai dari **IR 00000**, dan output bit yang berisikan nomor yang dapat mulai dari **IR 01000**. Bit **IR** work dapat digunakan secara bebas dalam program. Dan ini hanya digunakan dalam program, **IR** work tidak secara langsung dialokasikan atau digunakan untuk terminal I/O eksternal.

### **SR ( Special Relay )**

Bit relay spesial ini adalah bit yang digunakan untuk fungsi-fungsi khusus seperti untuk flags ( misalnya, dalam operasi penjumlahan terdapat kelebihan digit, maka carry flag akan set "1" ), kontrol bit PLC, informasi kondisi pada PLC, dan yang menggunakan sistem clock.



### **AR ( Auxiliary Relay )**

Bit **AR** ini adalah bit yang digunakan untuk flag yang berhubungan dengan operasi PLC " CPM 2 A ". Bit ini diantaranya digunakan untuk menunjukkan kondisi PLC yang disebabkan oleh kegagalan sumber tegangan, kondisi I / O spesial, kondisi unit input / ouput, kondisi CPU PLC, kondisi memory PLC dan sebagainya.

### **HR ( Holding Relay )**

Dapat difungsikan untuk menyimpan data (bit-bit penting) karena tidak akan hilang walaupun sumber tegangan PLC mati.



## Link Memory

Digunakan untuk link data pada PLC Link System. Artinya untuk tukar-menukar informasi antar dua atau lebih PLC dalam suatu sistem kontrol yang saling berhubungan satu sama lain.

## TR (Temporary Relay)

Berfungsi untuk menyimpan sementara kondisi logika program ladder yang mempunyai titik percabangan khusus.

## TC (Timer / Counter)

Untuk mendefinisikan suatu sistem tunda waktu (timer), ataupun untuk penghitung (counter). Untuk timer TIM mempunyai orde waktu 100 ms dan TIMH mempunyai orde waktu 10 ms. TIM 000 s.d TIM 255 dapat dioperasikan secara interrupt untuk mendapatkan waktu yang lebih presisi.

## DM (Data Memory)

Data memory berfungsi untuk penyimpanan data-data program, karena isi DM tidak akan hilang walaupun sumber tegangan PLC mati. **DM** word mulai dari **DM 0000** sampai **DM 1999** dan **DM 1022** dan **DM 1047** dapat digunakan secara sebanyak – banyaknya dan bebas dalam program. **DM** word yang dialokasikan untuk fungsi-fungsi khusus, adalah:

- **DM Read/Write**

Pada DM ini data bisa ditulis dan dihapus oleh program yang kita buat.

- **DM Error Log**

Pada DM ini disimpan informasi-informasi penting dalam hal PLC mengalami kegagalan sistem operasionalnya.

- **DM Read Only**

Dalam DM ini data hanya dapat dibaca saja (tidak bisa ditulis)

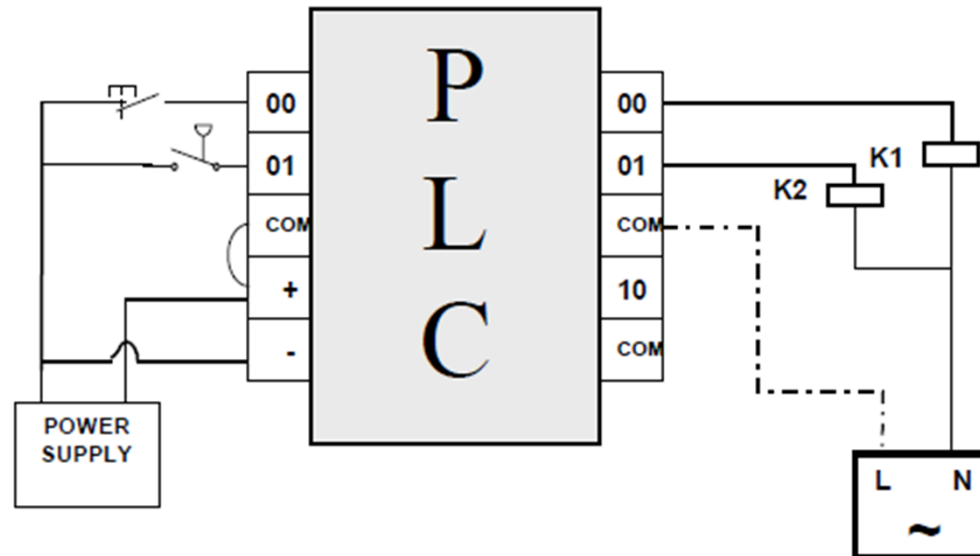
- **DM PC Set Up**

#### 4. PENYAMBUNGAN I / O PADA PLC

Penyambungan Input dan Output pada PLC harus benar – benar diperhatikan, hal ini dikarenakan jika salah dalam pemasangan kabel – kabel kontrolnya PLC tidak dapat berfungsi dan dapat menyebabkan PLC menjadi terbakar atau rusak “ error “.

Penyambungan terjadi antara lain pada bagian :

- **INPUT** : Kabel dihubungkan antara terminal **no input** dan **COM Input**
- **OUTPUT** : Kabel dihubungkan dari terminal **output** dengan beban, dan dari beban menuju ke **Fasa ( L )** dari sumber tegangan
- **SUMBER TEGANGAN** : Hubungkan power supply PLC dengan sumber tegangan **DC** dengan **tidak terbalik kutup (+) dan (-)**.  
Hubungkan **Netral ( 0 )** dari **sumber tegangan** dengan terminal **COM** pada PLC.



# Ladder Diagram

## Pemerograman Ladder Logic

Program terdiri dari intruksi untuk melakukan tugas secara spesifik. Tingkat kompleksitas dari program PLC tergantung pada kompleksitas suatu aplikasinya, jumlah dan jenis komponen input dan output, dan jenis instruksi yang digunakan.

Ladder Logic (LAD) salah satu bahasa pemerogramman yang digunakan pada PLC. Ladder Logic menyertakan fungsi pemerogramman yang ditunjukkan secara grafik menyerupai simbol yang digunakan pada diagram kontrol *hard-wired*.

Garis vertikal sebelah kiri pada diagram ladder logic menunjukkan daya atau penghantar energized. Intruksi Koil output menunjukkan penghantar netral atau bagian dari rangkaian. Garis vertikal sebelah kanan, yang menunjukkan suatu bagian pada diagram kontrol *hard-wired*. Diagram ladder logic dibaca dari kiri ke kanan dan dari atas ke bawah. Rung yang kadang-kadang dinyatakan sebagai network. Suatu network terdiri dari beberapa elemen kontrol, tetapi hanya satu koil output.



## PLC Scan

Program PLC akan mengeksekusi bagian-bagian proses secara berulang-ulang yang disebut sebagai scan. PLC scan mulai dengan CPU membaca status input. Berikutnya mengeksekusi program aplikasi. Selanjutnya CPU melakukan diagnosa internal dan komunikasi. Akhirnya, CPU menbaharui status output. Proses ini terus berulang selama CPU berada pada posisi *mode run*. Waktu yang diperlukan untuk melakukan scan tergantung pada ukuran program, jumlah I/O dan kwanntitas komunikasi yang diperlukan.

