

## Bab 3 PLC's Hardware

### Sasaran

- Mahasiswa mampu :
  - Memahami definisi PLC
  - Menyebutkan jenis – jenis PLC
  - Menyebutkan bagian – bagian hardware PLC
  - Menjelaskan prinsip kerja bagian – bagian hardware PLC

### 3.1 Definisi dan jenis – jenis PLC

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang definisi PLC. Menurut NEMA (*National Electrical Manufacturers Association - USA*), definisi PLC ialah :

“Alat elektronika digital yang menggunakan *programmable memory* untuk menyimpan instruksi dan untuk menjalankan fungsi – fungsi khusus seperti : logika, *sequence* (urutan), *timing* (pewaktuan), penghitungan dan operasi aritmetika untuk mengendalikan mesin dan proses. “

Definisi lain menyebutkan bahwa PLC ialah :

“Komputer industri khusus untuk mengawasi dan mengendalikan proses industri menggunakan bahasa pemrograman khusus untuk kontrol industri (*ladder diagram*), didesain untuk tahan terhadap lingkungan industri yang banyak gangguan (*noise, vibration, shock, temperature, humidity*)

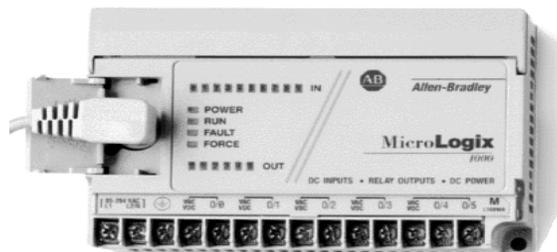
Dari ukuran dan kemampuannya, PLC dapat dibagi menjadi jenis - jenis berikut :

1. Tipe *compact*.

Ciri – ciri PLC jenis ini ialah :

- Seluruh komponen (power supply, CPU, modul input – output, modul komunikasi) menjadi satu
- Umumnya berukuran kecil (*compact*)
- Mempunyai jumlah input/output relatif sedikit dan tidak dapat *diexpand*
- Tidak dapat ditambah modul – modul khusus

Berikut ini contoh PLC *compact* dari *Allen Bradley*.



Gambar 3.1 PLC *compact* *Micro Logix* dari *Allen Bradley*

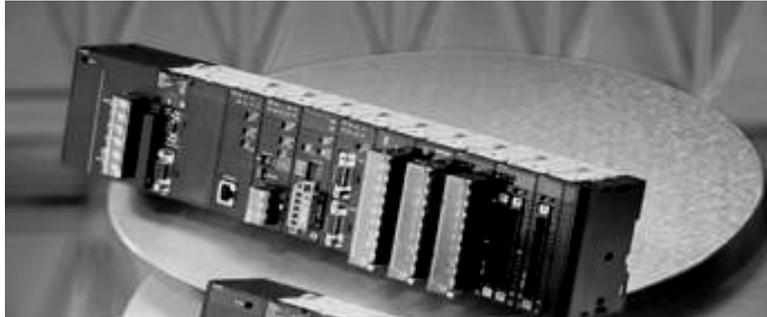
Sumber : Allen Braley, *PLC MicroLogix Catalogue*

2. Tipe modular

Ciri – ciri PLC jenis ini ialah :

- Komponen – komponennya terpisah ke dalam modul – modul
- Berukuran besar
- Memungkinkan untuk ekspansi jumlah input /output (sehingga jumlah lebih banyak)
- Memungkinkan penambahan modul – modul khusus

Berikut ini contoh PLC modular dari *Omron*.

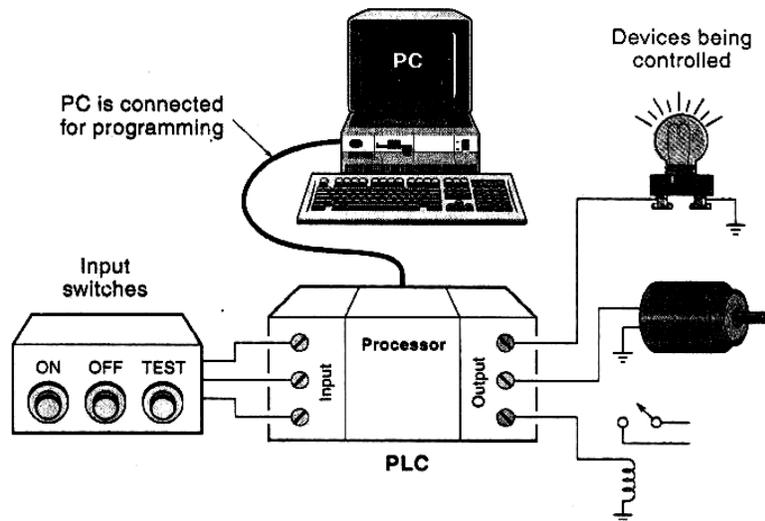


Gambar 3.2 PLC modular dari *Omron*

Sumber : OMRON, *Programmable Controllers*, (OMRON : 2004)

### 3.2 Komponen – komponen PLC

PLC terbagi dalam beberapa komponen utama. Untuk memahaminya, perhatikan gambar yang menampilkan hubungan PLC dengan peralatan lain berikut.



Gambar 3.3 Hubungan PLC dengan peralatan lain

Sumber : Kilian, Christopher T, *Modern Control Technology*, (West Publishing Co : 1996)

Dari gambar nampak bahwa PLC memiliki komponen yang terhubung dengan *input device* dan *output device*. PLC juga terhubung dengan PC untuk kebutuhan pemrograman (umumnya menggunakan RS 232 *serial port*). Secara umum PLC terbagi dalam beberapa komponen berikut :

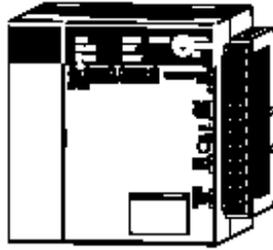
1. Power Supply
2. Processor
3. Memory

4. Input and Output Module
5. Programming Device

1. *Power Supply*

*Power supply* merupakan penyedia daya bagi PLC. *Range* tegangan yang dimilikinya bisa berupa tegangan AC (misal : 120/240 Vac) maupun tegangan DC (misal : 24 V DC). PLC juga memiliki *power supply* (24V DC) internal yang bisa digunakan untuk menyediakan daya bagi *input/output devices* PLC. Berikut ini contoh modul *power supply* dari Omron.

I/O Power Supplies



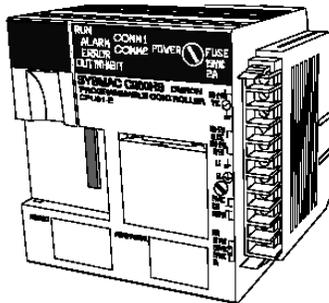
100/200 VAC: C200H-PS221  
24 VAC: C200H-PS211

Gambar 3.4 Modul *power supply* dari Omron

Sumber : OMRON, PLC Omron C200 HS

2. *Processor (Central Processing Unit)*

*Processor* ialah bagian PLC yang bertugas membaca dan mengeksekusi instruksi program. *Processor* mempunyai elemen kontrol yang disebut *Arithmetic and Logic Unit* (ALU), sehingga mampu mengerjakan operasi logika dan aritmetika. Berikut ini contoh modul *processor* dari Omron.



C200HS-CPU31-E/CPU33-E CPUs

Gambar 3.5 Modul *processor* dari Omron

Sumber : OMRON, PLC Omron C200 HS

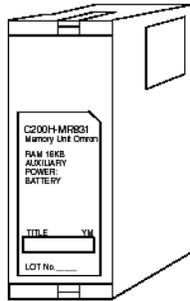
Tabel 3.1 Spesifikasi *processor* dari Omron

C200HS Specifications			
Part number	C200HS-CPU01-E/CPU03-E	C200HS-CPU21-E/CPU23-E	C200HS-CPU31-E CPU33-E
Main Control Element	MPU, CMOS, LS-TTL		
Programming languages	Ladder diagram		
Instruction set	239 (14 basic instructions + 225 special instructions)	239 (14 basic instructions + 225 special instructions)	243 (14 basic instructions + 299 special instructions)
Instruction length	1 to 4 words/instruction, 1 address/instruction		
Execution time	0.375-1.313 $\mu$ s (basic instructions)		
I/O control method	Cyclic, programmed, scheduled, and zero-cross refreshing		
Control input signal	START INPUT (in RUN mode, PLC operates when contacts are closed and stops when contacts are opened; 24 VDC, 10 mA)		
Control output signal	RUN OUTPUT; dry contact (contacts are closed while PLC is in RUN mode; maximum switching capacity: 2 A, 250 VAC (resistive load, p.f. = 1), 0.5 A, 250 VAC (inductive load, p.f. = 0.4), 2 A, 24 VDC)		
Memory protection	Status of HR bits, AR bits, preset value of counters (CNT), and contents of data memory (DM) are retained during power failure. RAM Pack, battery back-up: Program (including clock function) and data areas protected. RAM Pack, capacitor back-up: Program and data areas protected. EEPROM Pack (without clock function): Data areas protected. EEPROM Pack (with clock function): Clock function and data areas protected. C200H-CPU31-E: Program and data areas (including clock function) protected.		
Battery life	4 years at 25°C (77°F); shortened at temperatures higher than 25°C. Replace battery with new one within 1 week when ALARM indicator blinks.		
Self-diagnostics	Errors for CPU failure, Battery, Scan time, Memory failure, I/O bus, I/O verify, Remote I/O, Link error, Special I/O Modules, CPU Bus Modules		
Agency approvals	UL listed, file number: E95399 CSA certified, file number: LR51460		

Sumber : OMRON, *PLC Omron C200 HS*

### 3. Memory

*Memory* ialah tempat penyimpanan data dalam PLC. Memori ini umumnya menjadi satu modul dengan *processor/CPU*. Jika berbentuk memori eksternal maka itu merupakan memori tambahan. Berikut ini contoh modul memori eksternal dari Omron.



#### General Information

Memory Packs store programs and data for C200H controllers. Select 4 or 8 K word memory packs to match your requirements. To take advantage of the clock/calender option for C200H-CPU21 and -CPU23, select a memory pack with clock. Increase the C200HS built-in RAM with an additional 16 K words of file memory for large processing loads.

#### Features

- ◆ Three types available: EPROM, EEPROM, RAM
- ◆ Optional clock and calendar for C200H-CPU21/CPU23
- ◆ File memory boards available for C200HS-CPU01/CPU03
- ◆ C200HS has built-in RAM memory

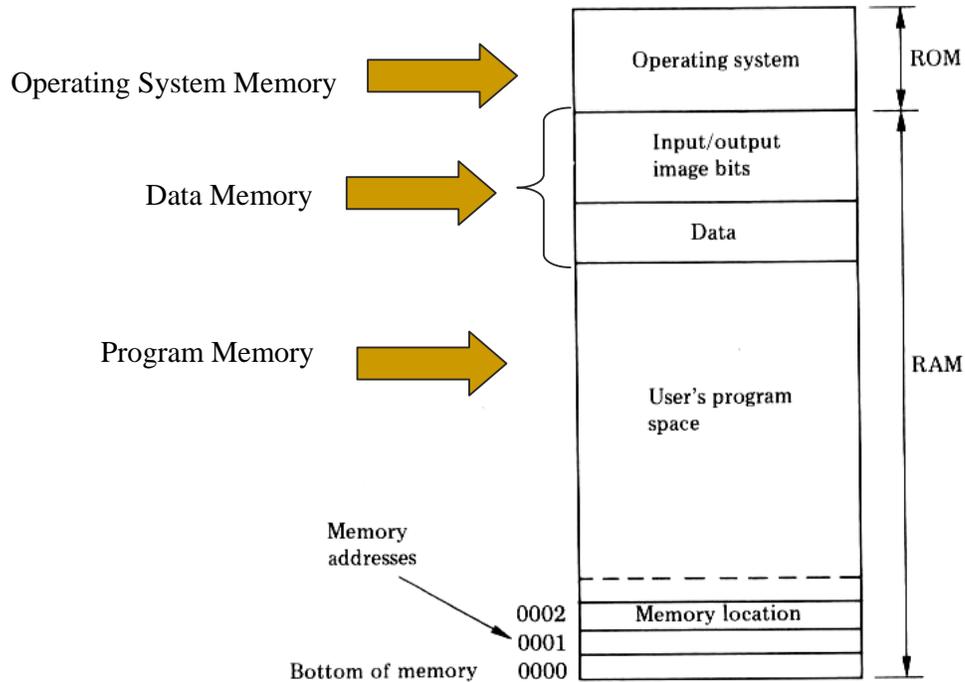
Gambar 3.6 Modul memori eksternal dari Omron

Sumber : OMRON, *PLC Omron C200 HS*

Berikut ini “data” yang tersimpan di memori :

- Operating System PLC
- Status input – output, data memory
- Program yang dibuat pengguna

Perhatikan peta memori PLC berikut untuk lebih memahami penjelasan di atas.



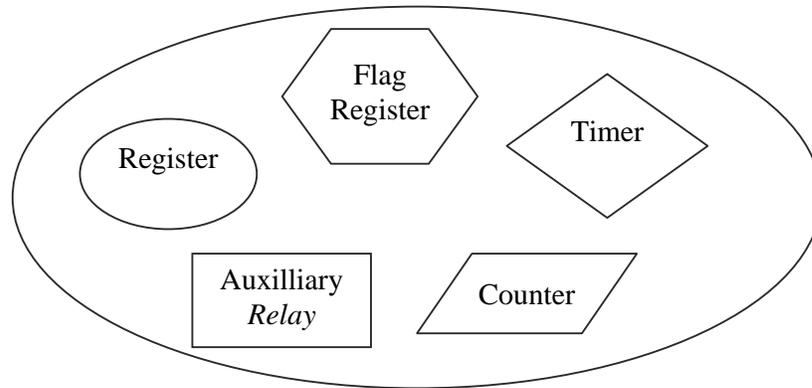
Gambar 3.7 Peta memori PLC

Sumber : Crispin, Allan J, *Programmable Logic Controller and Their Engineering Applications*, (McGraw Hill : 1990)

Dari gambar di atas, masing – masing bagian dapat dijelaskan sebagai berikut

- *Operating System Memory*  
Berfungsi untuk menyimpan *operating system* PLC. Memori ini berupa ROM (*Read Only Memory*) sehingga tidak dapat dirubah oleh *user*.
- *Data (Status) Memory*  
Berfungsi untuk menyimpan status input-output tiap saat. Memori ini berupa RAM (*Random Access Memory*) sehingga dapat berubah sesuai kondisi *input/output*. Status akan kembali ke kondisi awal jika PLC mati.
- *Program Memory*  
Berfungsi untuk menyimpan program pengguna. Jenis memori ini berupa RAM. RAM dapat menggunakan *battery backup* untuk menyimpan program selama jangka waktu tertentu. Selain itu memori dapat berupa EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*), yaitu jenis ROM yang dapat diprogram dan dihapus oleh *user*.

Sedangkan untuk kebutuhan pemrograman oleh pengguna, area memori PLC dapat digambarkan dalam bagan berikut.



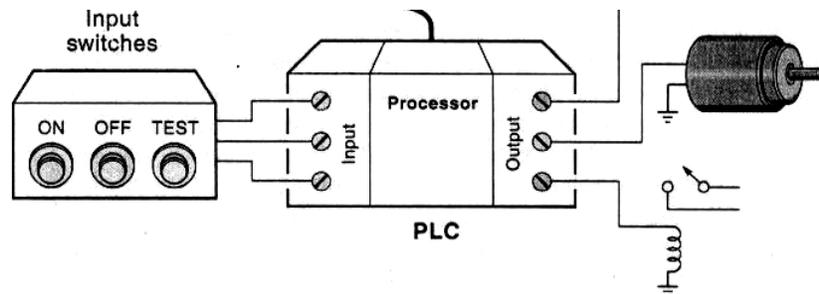
Gambar 3.8 Bagan area memori PLC

Berikut ini penjelasan masing – masing bagian tersebut.

- *Register*  
*Register* berfungsi untuk menyimpan sekumpulan bit data, baik berupa : *nibble* (4 bit), *byte* (8 bit), maupun *word* (16 bit).
- *Flag register*  
*Flag register* berfungsi untuk mengindikasikan perubahan kondisi (*state*) input/output fisik. *Flag register* berupa satu bit data. CPU umumnya mempunyai *internal flag* untuk berbagai keperluan internal PLC.
- *Auxiliary relays*  
*Auxiliary relays* ialah elemen memori **1 bit** dalam RAM yang digunakan untuk manipulasi data dalam program. *Auxiliary relays* disebut juga *relay* yang imajiner, karena dapat menggantikan fungsi *relay* namun berbentuk program.
- *Timer*  
*Timer* adalah pemberi penundaan waktu dalam suatu proses. *Timer* berasal dari *built in clock oscillator* dalam CPU. *Timer* umumnya memiliki alamat khusus.
- *Counter*  
*Counter* adalah komponen penghitung input pulsa yang diberikan *input device*. CPU memiliki *counter* internal. *Counter* ini umumnya memiliki alamat khusus .

#### 4. Input - Output Module

*Input - output module* ialah perantara dari PLC ke peralatan di dunia nyata. Gambar berikut menunjukkan posisi keduanya.



Gambar 3.9 Hubungan *input - output module* dengan peralatan

Sumber : Kilian, Christopher T, *Modern Control Technology*, (West Publishing Co : 1996)

*I/O module* pada PLC *compact* umumnya sudah *built-in* di PLC. Sedang untuk PLC modular berupa modul I/O tersendiri yang terpisah dari CPU. Secara umum terbagi menjadi :

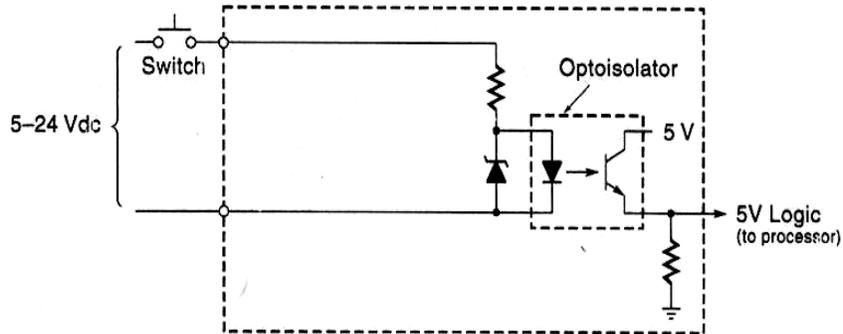
- Digital Input / Output Module
- Analog Input / Output Module

Berikut ini penjelasan masing – masing.

- *Digital Input Module*

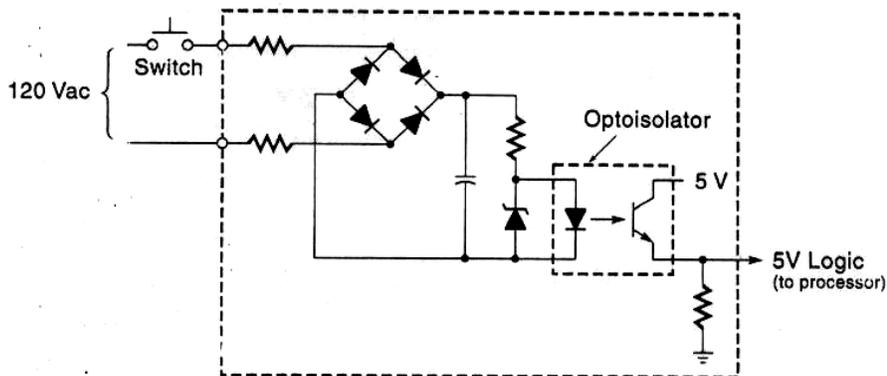
*Digital Input Module* berfungsi untuk menghubungkan input diskrit fisik (switch, sensor) dengan PLC. Modul ini tersedia dalam tegangan DC dan AC (umumnya : 240 Vac, 120 Vac, 24 Vdc, dan 5 Vdc). Di dalamnya terdapat "optoisolator" untuk mencegah lonjakan tegangan tinggi masuk PLC (sebagai pengaman).

Berikut ini skema di dalam *digital input module* untuk tegangan DC dan AC. Sebagai catatan, modul input yang dapat menerima tegangan AC memiliki rangkaian penyearah di dalamnya.



Gambar 3.10 Modul output digital untuk tegangan DC

Sumber : Kilian, Christopher T, *Modern Control Technology*, (West Publishing Co : 1996)



Gambar 3.11 Modul output digital untuk tegangan AC

Sumber : Kilian, Christopher T, *Modern Control Technology*, (West Publishing Co : 1996)

Berikut ini contoh spesifikasi *DC input module* dari Omron. Di situ terdapat informasi tentang jumlah input dalam modul tersebut, arus dan tegangan input yang untuk memberikan logika 1, dan lain – lain.

Tabel 3.2 Spesifikasi *DC input module* dari Omron

Specifications		
Part number	C200H-ID001	C200H-ID002
Number of inputs (per common)	8 pts (8 pts/com, 1 circuit)	8 pts (8 pts/com, 1 circuit)
Input voltage	No-voltage contact/NPN output type (negative common)	No-voltage contact/NPN output type positive common)
Input current	7 mA, typical	7 mA, typical
Operating voltage		
ON	14.4 VDC min.	14.4 VDC min.
OFF	5.0 VDC max.	5.0 VDC max.
Input response time		
ON	1.5 ms max.	1.5 ms max.
OFF	1.5 ms max.	1.5 ms max.
Style/External connections	A/Removable terminal block	
Input device requirement	-	-
Manual	C200H Installation Guide: W111	

Sumber : OMRON, *PLC Omron C200 HS*

Suatu *vendor* PLC umumnya juga memberi pilihan bermacam - macam *digital input module*. Berikut ini daftar *input modules* dari Omron. *Input modules* dibedakan berdasar jumlah input, jenis tegangan (AC/DC), dan besaran tegangan yang dapat diterima PLC.

Tabel 3.3 Macam – macam modul input dari PLC Omron C200H

Input Modules		
Name	Specifications	Model
AC Input	8 pts 100 to 120 VAC	C200H-IA121 *
	16 pts 100 to 120 VAC	C200H-IA122 *
	8 pts 200 to 240 VAC	C200H-IA221 *
	16 pts 200 to 240 VAC	C200H-IA222 *
DC Input	8 pts 12 to 24 VDC	C200H-ID211 *
	16 pts 24 VDC	C200H-ID212 *
AC / DC Input	8 pts 12 to 24 VAC/DC	C200H-IM211 *
	16 pts 24 VAC/DC	C200H-IM212 *

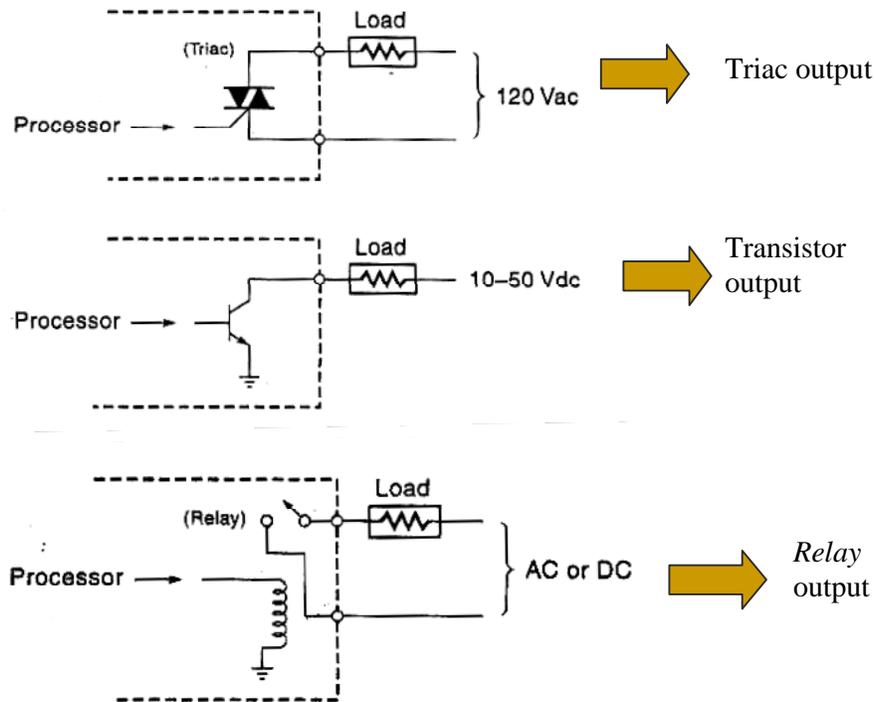
Sumber : OMRON, *PLC Omron C200H*

- *Digital Output Module*

*Digital Output Module* menghubungkan output diskrit fisik (lampu, *relay*, solenoid, motor) dengan PLC. Jenis – jenis *Digital Output Module* ialah :

- Triac output (output tegangan AC)
- Transistor output (output tegangan DC)
- *Relay* output (output tegangan AC/DC)

Gambar di bawah menunjukkan konfigurasi masing – masing jenis *Digital Output Module* di atas.



Gambar 3.12 Macam – macam modul output diskrit

Sumber : Kilian, Christopher T, *Modern Control Technology*, (West Publishing Co : 1996)

Berikut ini contoh spesifikasi *transistor output module* dari Omron. Di situ terdapat informasi tentang jumlah output dalam modul tersebut, arus dan tegangan output untuk mendapatkan logika 1, dan lain – lain.

Tabel 3.4 Spesifikasi *transistor output module* dari Omron

Specifications		
Part number	C200H-OD211	C200H-OD212
Number of outputs (per common)	12 pts (12 pt/com, 1 circuit)	16 pts (16 pts/com, 1 circuit)
Max. load current	0.3 mA/pt, 2 A/module	0.3 mA/pt, 2 A/module
Rated load voltage	24 VDC $\pm 10\%$ /-15%	24 VDC $\pm 10\%$ /-15%
Min. switching capacity	Residual voltage: 1.4 V max.	Residual voltage: 1.4 V max.
Output response times		
ON	0.2 ms max.	0.2 ms max.
OFF	0.3 ms max.	0.3 ms max.
Style/External connections	B/Removable terminal block	B/Removable terminal block
Leakage current	0.1 mA max.	0.1 mA max.
Fuse	125 V, 5 A	125 V, 8 A
External power supply	24 VDC, 25 mA min.	24 VDC, 35 mA min.
Operation	Sinking (NPN)	Sinking (NPN)
Manual	C200H Installation Guide: W111	

Sumber : OMRON, *PLC Omron C200HS*

Suatu *vendor* PLC umumnya juga memberi pilihan bermacam - macam *digital output module*. Berikut ini daftar *output modules* dari Omron. *Output modules* dibedakan berdasar jumlah input, jenis tegangan (AC/DC), dan besaran tegangan yang dapat diterima PLC.

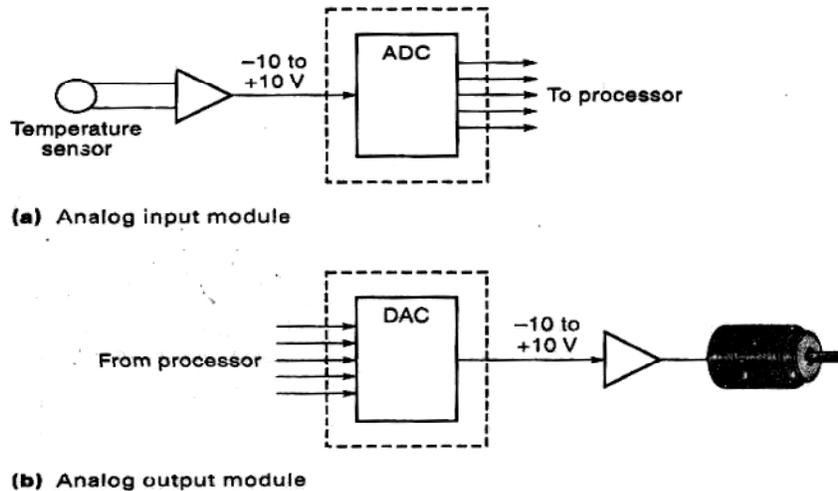
Tabel 3.5 Macam – macam modul output dari PLC Omron C200H

Output Modules			
Name	Specifications		Model
Relay Output	8 pts	2A, 250 VAC/24 VDC	C200H-OC221 *
	12 pts	2A, 250 VAC/24 VDC	C200H-OC222 *
	5 pts	2A, 250 VAC/24 VDC - independent contact	C200H-OC223 *
	8 pts	2A, 250 VAC/24 VDC - independent contact	C200H-OC224 *
	16 pts	2A, 250 VAC/24 VDC - independent contact	C200H-OC225 *
Triac Output	8 pts	1A, 200 VAC	C200H-OA221 *
	12 pts	0.3A, 200 VAC	C200H-OA222 *
Transistor Output	8 pts	1A, 12 to 48 VDC	C200H-OD411 *
	12 pts	0.3A, 24 VDC	C200H-OD211 *
	16 pts	24 VDC	C200H-OD212 *
	8 pts	2.1A, 24 VDC	C200H-OD213 *
	8 pts	0.8A, 24 VDC, pos. com.; short ckt protection	C200H-OD214 *
	8 pts	0.3A, 5 - 24 VDC, PNP	C200H-OD216 *
	16 pts	0.3A, 5 - 24 VDC, PNP	C200H-OD217 *

Sumber : OMRON, PLC Omron C200H

• Analog input/output module

Selain modul input/output diskrit, terdapat juga modul input/output analog. Modul input analog dapat menerima tegangan dan arus dengan level tertentu (misal 0 – 10 V, 4 – 20 mA) dari *input device* analog (misal : sensor analog, potensiometer). Sedangkan modul output analog dapat memberikan tegangan dan arus dengan level tertentu (misal 0 – 10 V, 4 – 20 mA) pada *output device* analog (misal : motor DC, motor AC, *control valve*).



Gambar 3.13 Modul input/output analog

Sumber : Kilian, Christopher T, *Modern Control Technology*, (West Publishing Co : 1996)

5. Programming Device

*Programming Device* ialah alat untuk membuat atau mengedit program PLC. Pada mulanya berupa *hand held programmer* seperti gambar 3.14 di bawah. Keuntungannya ialah

dapat dibawa ke mana saja karena bentuknya kecil, namun alat ini sulit untuk melihat program secara keseluruhan karena yang ditampilkan ialah program per baris saja.



Gambar 3.14 *Hand held programmer* dari PLC Allen Bradley

Sumber : Allen Bradley, *PLC MicroLogix Catalogue*

Dengan perkembangan komputer yang cepat, dan disertai ukurannya yang semakin mengecil, maka PC atau laptop jauh lebih sering digunakan sekarang ini. PC terhubung dengan PLC melalui programming port (umumnya RS 232).

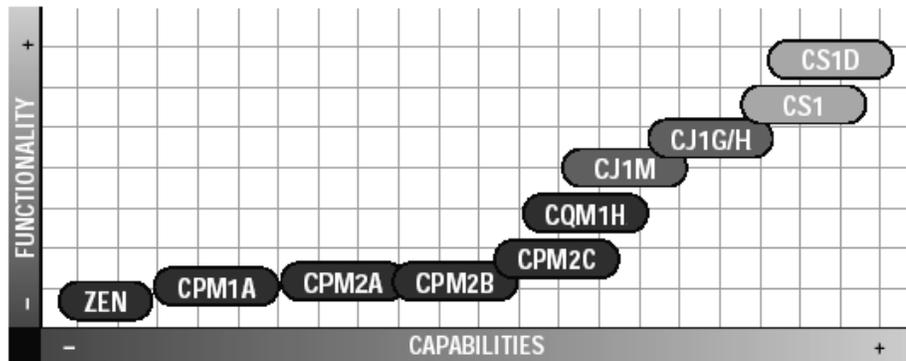
### 3.3 Pemilihan PLC

PLC mana yang paling tepat digunakan? Jawabannya ialah tergantung kebutuhan dari sistem yang ada. Harus dipahami apakah sistem hanya perlu jumlah input/output sedikit? Apakah pemrograman yang dilakukan cukup kompleks? Apakah ada *input/output device* khusus yang terkoneksi ke PLC? Setelah memahami kebutuhan sistem, barulah dapat ditentukan tipe PLC seperti apa yang tepat.

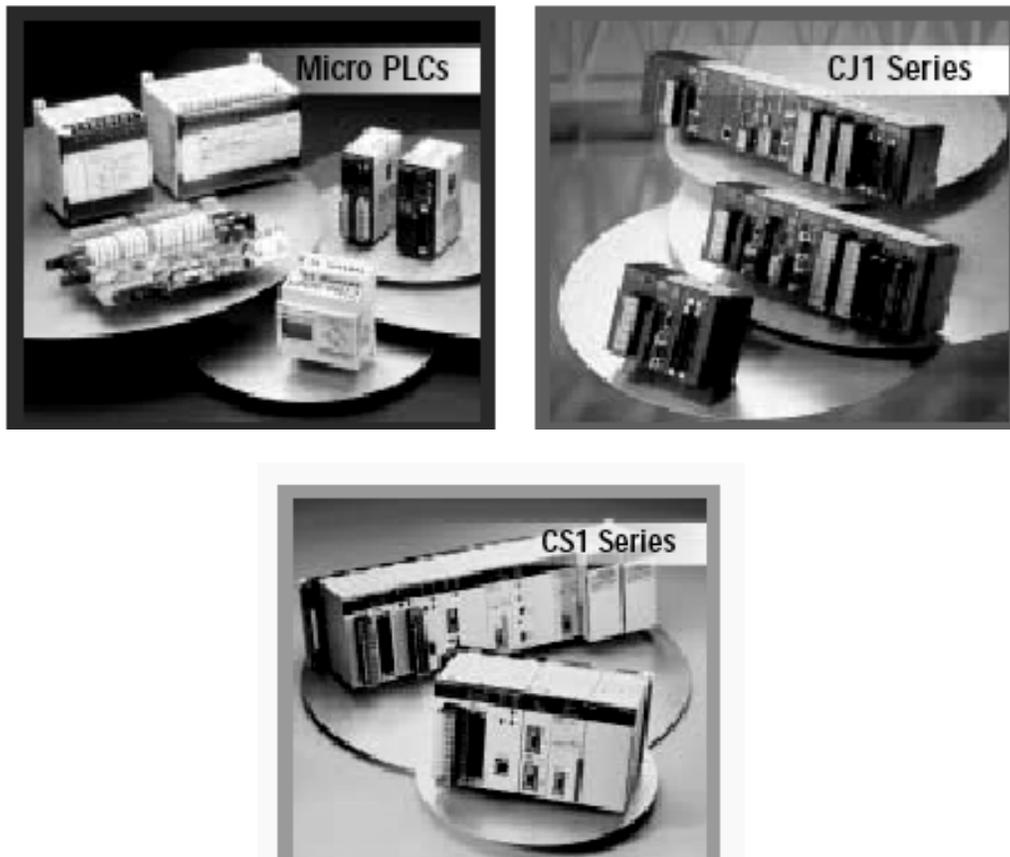
Secara umum prinsip pemilihan PLC ialah :

1. Jumlah dan karakteristik input - output
2. Fitur *hardware* PLC
  - *Power supply*, modul input/output, kemampuan untuk diekspansi dengan modul – modul lain, port komunikasi, dan lain – lain.
3. Fitur *software* PLC
  - Kapasitas memori, kecepatan pemrosesan data, jumlah instruksi yang dapat digunakan, dan lain – lain.

Berikut ini studi kasus dari pemilihan PLC Omron. PLC Omron memiliki jenis PLC yang sangat bervariasi dari sisi fungsionalitas dan kemampuannya. Gambar 3.15 menunjukkan tipe – tipe PLC dari pertimbangan kedua hal tersebut. PLC Omron terbagi menjadi 3 kelompok : *Micro*, *CJ1*, dan *CS1*. Ketiganya tampak pada gambar 3.16.



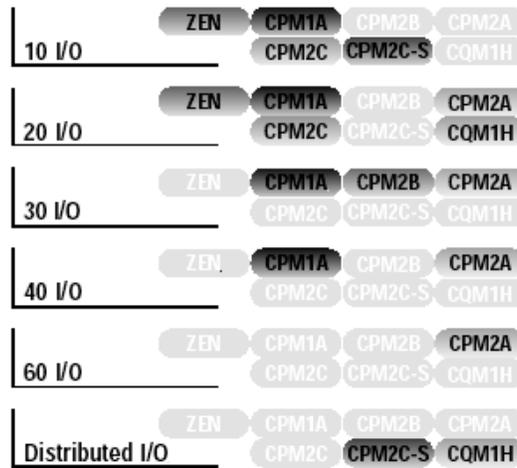
Gambar 3.15 Tipe – tipe PLC Omron dalam grafik  
Sumber : OMRON, *Programmable Controllers*, (OMRON : 2004)



Gambar 3.16 Tipe – tipe PLC Omron dalam gambar  
Sumber : OMRON, *Programmable Controllers*, (OMRON : 2004)

Misalkan sistem kita cukup kecil dan hanya membutuhkan *micro* PLC dari Omron maka berikut ini hal – hal yang harus kita pertimbangkan.

1. Jumlah *base I/O* (belum diekspansi) yang dimiliki PLC

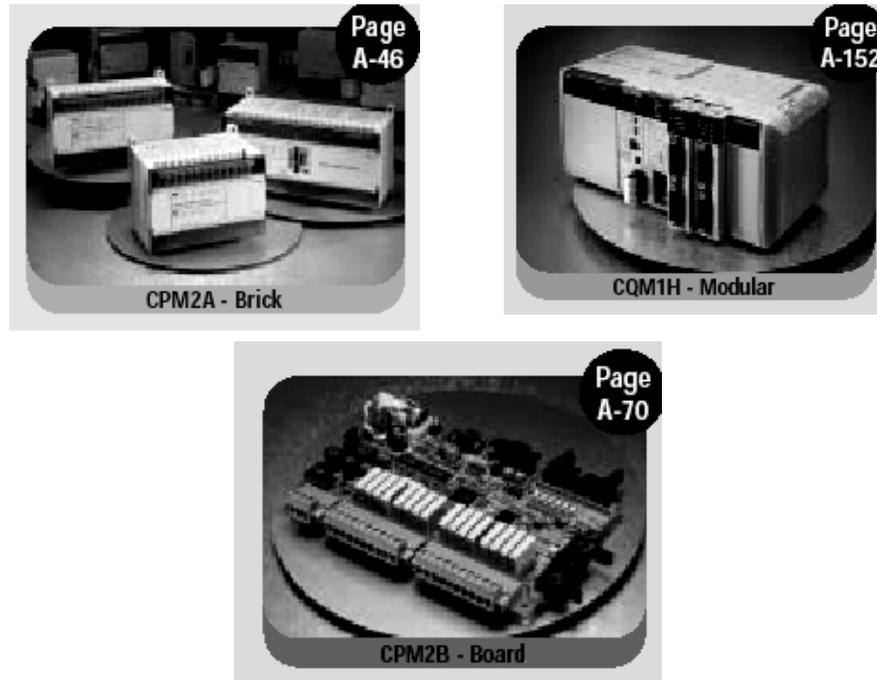


Gambar 3.17 *Micro PLC* berdasar jumlah *base I/O*

Sumber : OMRON, *Programmable Controllers*, (OMRON : 2004)

2. Bentuk PLC : *brick (compact)*, modular, *board*.

Bentuk ini juga memberi pengaruh pada fitur – fitur *hardware* dan *software* dari PLC tersebut. Untuk lebih jelasnya perhatikan katalog dengan baik.



Gambar 3.18 Macam – macam bentuk *micro PLC* Omron

Sumber : OMRON, *Programmable Controllers*, (OMRON : 2004)

3. Kelengkapan (fitur – fitur) sistem

Berikut ini contoh pemilihan PLC dari fitur – fitur sistem yang dimiliki. Pada gambar 3.20 ditampilkan penggambaran yang lebih jelas lagi dari katalog PLC Omron.

Online Editing	ZEN	CPM1A	CPM2B	CPM2A	CPM2C	CPM2C-S	CQM1H
Expansion	ZEN	CPM1A	CPM2B	CPM2A	CPM2C	CPM2C-S	CQM1H
Removable Terminals	ZEN	CPM1A	CPM2B	CPM2A	CPM2C	CPM2C-S	CQM1H
Analog I/O	ZEN	CPM1A	CPM2B	CPM2A	CPM2C	CPM2C-S	CQM1H
Built-in RS-232C Port	ZEN	CPM1A	CPM2B	CPM2A	CPM2C	CPM2C-S	CQM1H
Multiple Comm. Ports	ZEN	CPM1A	CPM2B	CPM2A	CPM2C	CPM2C-S	CQM1H
RS-232C/422/485 Support	ZEN	CPM1A	CPM2B	CPM2A	CPM2C	CPM2C-S	CQM1H
Real Time Clock	ZEN	CPM1A	CPM2B	CPM2A	CPM2C	CPM2C-S	CQM1H
High Speed Counter	ZEN	CPM1A	CPM2B	CPM2A	CPM2C	CPM2C-S	CQM1H
Position Control	ZEN	CPM1A	CPM2B	CPM2A	CPM2C	CPM2C-S	CQM1H
Quadrature Encoder Inputs	ZEN	CPM1A	CPM2B	CPM2A	CPM2C	CPM2C-S	CQM1H
AC Inputs	ZEN	CPM1A	CPM2B	CPM2A	CPM2C	CPM2C-S	CQM1H
EEPROM Loader	ZEN	CPM1A	CPM2B	CPM2A	CPM2C	CPM2C-S	CQM1H
Temperature Sensor Input	ZEN	CPM1A	CPM2B	CPM2A	CPM2C	CPM2C-S	CQM1H
DeviceNet Slave	ZEN	CPM1A	CPM2B	CPM2A	CPM2C	CPM2C-S	CQM1H

Gambar 3.19 Overview fitur – fitur *micro* PLC

Sumber : OMRON, *Programmable Controllers*, (OMRON : 2004)

MICRO PROGRAMMABLE CONTROLLERS			
			
	Page A-8	Page A-22	Page A-46
CPU I/O	10, 20	10, 20, 30, 40	20, 30, 40, 60
Max I/O points (with expansion)	44	100	120
AC power supply	100 to 240 VAC	100 to 240 VAC	100 to 240 VAC
DC power supply	24 VDC	24 VDC	24 VDC
Memory backup	Yes	No	Yes
Max. program cap.	96 lines	2K	4K
Basic instruction execution time	.85 ms	.72 μsec	.64 μsec
No. of instructions	15	91	119

Gambar 3. 20 Fitur – fitur *micro* PLC detail

Sumber : OMRON, *Programmable Controllers*, (OMRON : 2004)

AC inputs	Yes	No	No
DC inputs	Yes	Yes	Yes
Max. # of inputs*	24 max.	60 max.	72 max.
Max. # of outputs*	20 max.	40 max.	48 max.
Max. # of relay outputs*	20 max.	40 max.	48 max.
Max. # of transistor outputs*	20 max.	40 max.	48 max.
High speed counter	No	5KHz	20KHz
Pulse output	No	2KHz	10KHz (Synchronized)
Analog I/O	2 points	Expansion Module	Expansion Module
Real time clock	Yes	No	Yes
External interrupts	No	2, 4	2, 4
Network connectivity	No	RS-232C/422, Hostlink, 1:1 NT Link, CompoBus/S Slave, DeviceNet Slave, Profibus-DP Slave	RS-232C/422, Hostlink, 1:1 NT Link, CompoBus/S Slave, DeviceNet Slave, Profibus-DP Slave
Suggested programming tools	ZEN Support Software	CX-Programmer	CX-Programmer
Peripheral devices	-	Hand Held Terminal, NT/NS Series HMI	Hand Held Terminal, NT/NS Series HMI
Built in comm. ports	-	Peripheral	Peripheral/RS-232C

Gambar 3. 20 Fitur – fitur *micro* PLC detail (lanjutan)

Sumber : OMRON, *Programmable Controllers*, (OMRON : 2004)

#### Review Questions

- Sebutkan komponen – komponen utama PLC!
- Jelaskan *memory map* dan *memory area* PLC!
- Jelaskan macam – macam input/output module PLC!
- Jelaskan dasar – dasar pemilihan PLC!