

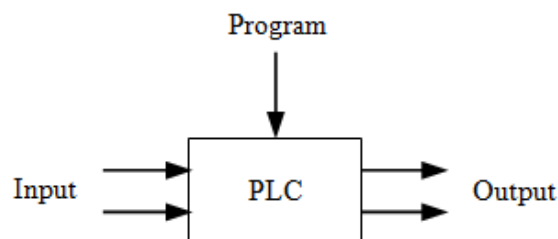


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PLC (*Programmable Logic Controller*)¹

Programmable Logic Controller atau PLC pada awalnya dikenal sebagai *Programmable Controller* (PLC) yang lahir sebagai produk yang kompak, dapat diprogram dan direprogram seperti komputer, tidak memakan tempat dan energi yang besar, berbasis teknologi digital, yang dapat menggantikan rangkaian *relay* dan *hardwire*. *Programmable logic controller* singkatnya PLC merupakan suatu bentuk khusus pengontrolan berbasis mikroprosesor yang memanfaatkan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan intruksi-intruksi dan untuk mengimplementasikan fungsi – fungsi semisal logika, *sequencing*, pewaktuan (*timing*), pencacahan (*counting*) dan aritmetika guna mengontrol mesin-mesin dan proses-proses seperti (gambar 2.1) dan dirancang untuk dioperasikan oleh para insinyur yang memiliki pengetahuan mengenai bahasa pemrograman. Piranti ini dirancang sedemikian rupa agar tidak hanya programmer komputer saja yang dapat membuat dan mengubah program- programnya. Oleh karena itu, para perancang PLC telah menempatkan program awal di dalam piranti ini (pre-program) yang memungkinkan program-program kendali dimasukkan dengan menggunakan suatu bentuk bahasa pemrograman yang sederhana dan intuitif.



Gambar 2.1 Logika PLC (*Programmable Logic Controller*)

Istilah logika (*logic*) dipergunakan karena pemrograman yang harus dilakukan sebagian besar berkaitan dengan pengimplementasian operasi- operasi

¹William Bolton, *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga* (Jakarta: Erlangga, 2003), hlm. 03



logika dan penyambungan saklar. Perangkat-perangkat input, yaitu sensor-sensor semisal saklar dan perangkat-perangkat Output di dalam sistem yang di kendali, misalnya motor, katup, dll yang disambungkan ke PLC. Sang operator kemudian memasukan serangkai intruksi, yaitu sebuah program ke dalam memory PLC. Perangkat pengontrol tersebut kemudian memantau input-input dan output-output sesuai dengan intruksi-intruksi di dalam program dan melaksanakan aturan-aturan kendali yang telah diprogramkan.

PLC serupa dengan komputer namun, bedanya komputer dioptimalkan untuk tugas-tugas perhitungan dan penyajian data, sedangkan PLC dioptimalkan untuk tugas-tugas pengontrolan dan pengoperasian di dalam lingkungan industri. Dengan demikian PLC memiliki karakteristik :

1. Kokoh dan dirancang untuk tahan terhadap getaran, suhu, kelembaban, dan kebisingan.
2. Antarmuka input dan output telah tersedia secara *built-in* didalamnya.
3. Mudah diprogram dan menggunakan sebuah bahasa pemrograman yang mudah dipahami, yang sebagian besar berkaitan dengan operasi- operasi logika dan penyambungan.

Perangkat PLC pertama kali dikembangkan pada tahun 1969. Dewasa ini PLC secara luas digunakan dan telah dikembangkan dari unit-unit kecil yang berdiri sendiri (*self-contained*) yang hanya mampu menangani sekitar 20 input/output menjadi sistem-sistem modular yang dapat menangani input/output dalam jumlah besar, menangani input/output analog maupun digital, dan melaksanakan mode-mode kontrol proporsional integral derivatif.



Gambar 2.2 Sistem PLC (*Programmable Logic Controller*)



2.1.1 Hardware

Umumnya, sebuah sistem PLC memiliki lima komponen dasar. Komponen-komponen ini adalah unit processor, memori, unit catu daya, bagian antarmuka input/output, dan perangkat pemrograman.

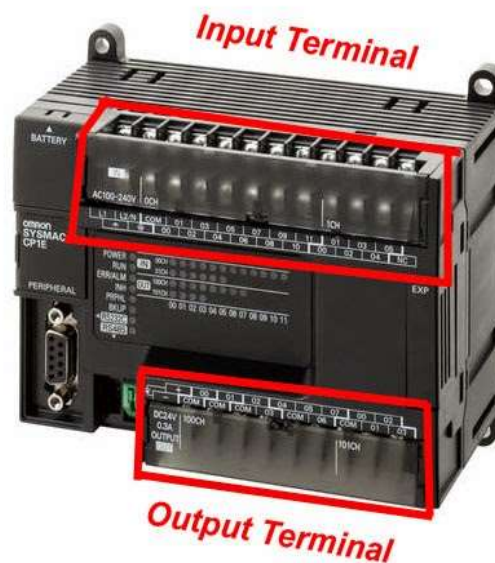
1. *Unit processor* atau *central processing unit* (unit pengolahan pusat) (*CPU*) adalah unit yang berisi mikroprosesor yang menginterpretasikan sinyal-sinyal input dan melaksanakan tindakan-tindakan pengontrolan, sesuai dengan program yang tersimpan di dalam memori, lalu mengkomunikasikan keputusan-keputusan yang diambilnya sebagai sinyal kontrol ke antarmuka output.
2. *Unit catu daya* diperlukan untuk mengkonversikan tegangan AC sumber menjadi tegangan rendah DC (5V) yang dibutuhkan oleh *processor* dan rangkaian-rangkaian di dalam modul-modul antarmuka input dan output.
3. *Perangkat pemrograman* dipergunakan untuk memasukkan program yang dibutuhkan ke dalam memori. Program tersebut dibuat dengan menggunakan perangkat ini dan kemudian dipindahkan ke dalam unit memori PLC.
4. *Unit memori* adalah tempat dimana program yang digunakan untuk melaksanakan tindakan-tindakan pengontrolan oleh mikroprosesor disimpan.
5. *Bagian input dan output* adalah antarmuka di mana prosesor menerima informasi dari dan mengkomunikasikan informasi kontrol ke perangkat-perangkat eksternal. Sinyal-sinyal input, oleh karenanya, dapat berasal dari saklar-saklar.

Tahap dasar untuk penyiapan awal untuk memudahkan dan memasukkan program dalam PLC dengan mempersiapkan daftar seluruh peralatan input dan output beserta lokasi I/O bit, penempatan lokasi word dalam penulisan data. Untuk pemrograman sebuah PLC dahulu kita harus mengenal atau mengetahui tentang organisasi dan memorinya. Ilustrasi dari organisasi memori adalah sebagai peta memori (memori map), yang spacenya terdiri dari kategori *User Programmable* dan *Data Table*. *User Program* adalah dimana program *Logic Ladder* dimasukkan dan disimpan yang berupa instruksi – instruksi dalam format *Logic Ladder*. Setiap instruksi memerlukan satu word didalam memori.



2.1.2 PLC Omron CP1E-E20 SDR-A²

Merupakan Jenis dari PLC Omron seri CP1E, sedangkan arti dari E20 merupakan jumlah dari output dan input yang terdapat pada PLC. PLC jenis ini dapat di implementasikan pada penggerak mekanisme alat industri, alat rumah tangga, dan tugas teknik lainnya, yang mana bersifat logika elektronika.



Gambar 2.3 PLC Omron CP1E-E20 SDR-A

PLC Omron seri CP1E memiliki I/O sebanyak 20 yang dimana 12 input bisa diubah menjadi analog, yaitu bekerja dengan tegangan 5 sampai 24 volt dan memiliki output sebanyak 8 yang dimana masing-masing output tersebut juga memiliki internal relay yang bekerja dengan arus hingga 10 A. PLC Omron seri CP1E bekerja dengan tegangan yang bisa diubah 100 sampai 240 VAC, Program memory: 2Ksteps (EEPROM), Data memory DM: 2Kwords. Dan memiliki minimal tegangan kerja 5 VDC dan maksimum tegangan kerja 24 VDC pada input PLC. Kemudian pada masing-masing output PLC memiliki internal relay yang memiliki maksimum arus kerja sebesar 10 A. PLC Omron seri CP1E memiliki sistem program dengan menggunakan software pemrograman CX-Programmer.

² Omron, "[SYSMAC CP-Series CP1E CPU Units Introduction Manual](#)". Introduction Manual, omron, hlm. 03.



2.1.3 Software CX-Programmer³

CX-Programmer merupakan software khusus untuk memprogram PLC buatan OMRON. CX Programmer ini sendiri merupakan salah satu software bagian dari CX-One. Dengan CX-Programmer ini kita bisa memprogram aneka PLC buatan omron dan salah satu fitur yang saya suka yaitu adanya fitur simulasi tanpa harus terhubung dengan PLC, sehingga kita bisa mensimulasikan ladder yang kita buat, dan simulasi ini juga bisa kita hubungkan dengan HMI PLC Omron yang telah kita buat dengan menggunakan CX-Designer (bagian dari CX-One).

Software ini beroperasi di bawah sistem operasi Windows, oleh sebab itu pemakai software ini diharapkan sudah familier dengan sistem operasi Windows antara lain untuk menjalankan software program aplikasi, membuat file, menyimpan file, mencetak file, menutup file, membuka file, dan keluar dari (menutup) software program. Ada beberapa persyaratan minimum yang harus dipenuhi untuk bisa mengoperasikan CX Programmer secara optimal yaitu:

Komputer IBM PC/AT kompatibel

CPU Pentium I minimal 133 MHz

RAM 32 Mega bytes

Hard disk dengan ruang kosong kurang lebih 100 MB

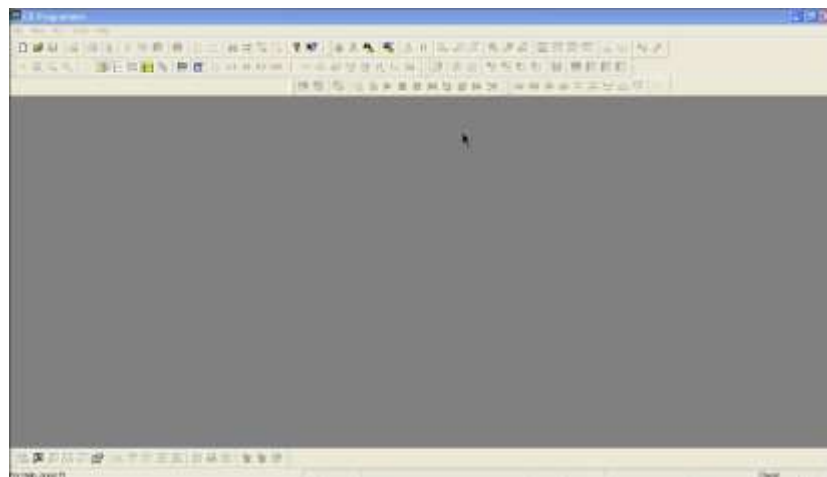
Monitor SVGA dengan resolusi 800 x 600

³Musbikhin,_____. Pengantar CX Programmer (Seri Belajar PLC), online diakses 25 Mei 2016 pada pukul 15.32 WIB dari (<http://www.musbikhin.com/pengantar-cx-programmer-seri-belajar-plc>).



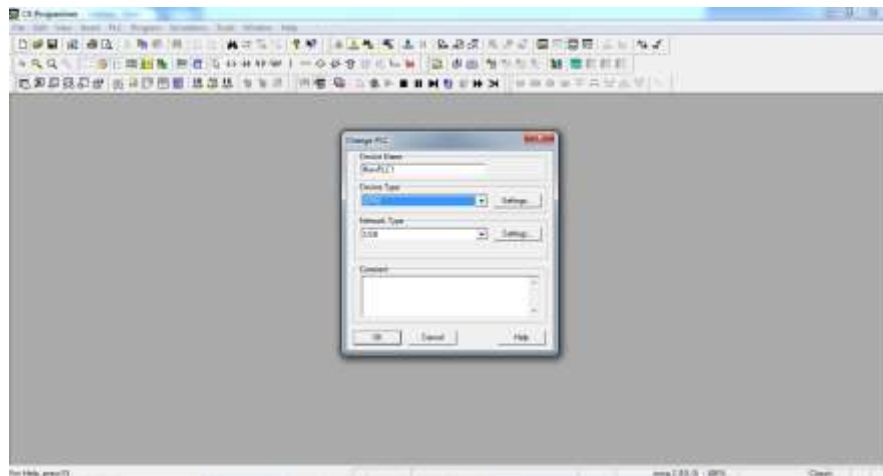
Gambar 2.4 CX-Programmer Version 9.0 Omron

Berikut tampilan dari CX-Programmer saat pertama kali dibuka :



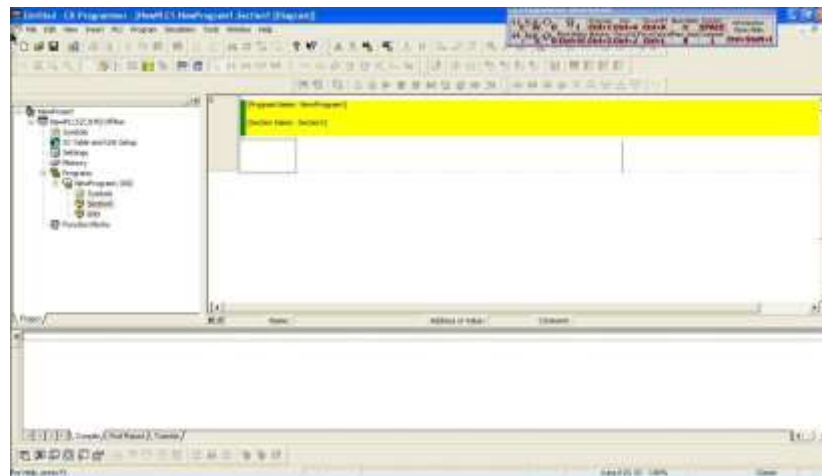
Gambar 2.5 Tampilan Pertama Program CX-Programmer Version 9.0 Omron

Untuk memulai menggunakan CX-Programmer ini yaitu pada menu pilih file -> new atau bisa langsung pada toolbar klik gambar kertas putih untuk memulai membuat project baru, kalo untuk membuka file project yang sudah dibuat sebelumnya yaitu pilih file -> open atau pada toolbar pilih gambar disamping kertas putih maka akan muncul tampilan berikut :



Gambar 2.6 Tampilan Pemilihan Device PLC Pada Program CX-Programmer
Version 9.0 Omron

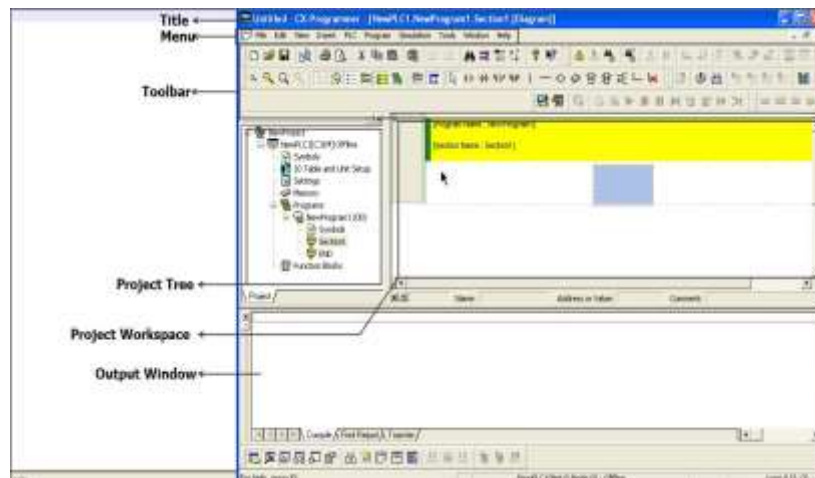
Setelah memilih tipe PLC yang akan digunakan, misalnya PLC CP1E dan Network type yang akan digunakan yaitu USB untuk setting lebih dalam bisa diklik setting, kemudian klik OK maka akan tampil tampilan berikut :



Gambar 2.7 Tampilan Project Program CX-Programmer Version 9.0 Omron



Keterangan detail untuk tampilan tersebut yaitu



Gambar 2.8 Tampilan Keterangan Project Program CX-Programmer Version 9.0
Omron

Title Bar :

Menunjukkan nama file atau data tersimpan dan dibuat pada CX- Programmer

Menus :

Pilihan Untuk memilih Menu

Toolbar :

Pilihan untuk memilih fungsi dengan menekan tombol.

Select[view] Toolbar, Kemudian dapat memilih toolbar yang ingin ditampilkan.

Section :

Dapat membagi program kedalam beberapa blok. Masing-masing blok dapat dibuat atau ditampilkan.

Project WorkSpace Project Tree :

Mengatur program dan data. Dapat membuat duplikat dari setiap elemen dengan melakukan Drag dan Drop diantara proyek yang berbeda atau melalui suatu proyek.

Ladder Window :

Layar sebagai tampilan atau membuat diagram tangga.

**Output Window :**

Menunjukkan informasi error saat melakukan compile (error check).
 Menunjukkan hasil dari pencarian kontak / koil didalam list form.
 Menunjukkan detail dari error yang ada pada saat loading suatu proyek.

Status Bar :

Menunjukkan suatu informasi seperti nama PLC, status on line/offline, lokasi dari cell yang sedang aktif.

Information Window :

Menampilkan window yang menunjukkan shortcut key yang digunakan pada CX – Programmer.

Symbol Bar :

Menampilkan nama, alamat atau nilai dan comment dari simbol yang sedang dipilih cursor

2.1.4 Program PLC

Suatu software yang berfungsi sebagai pengontrol otomatis yang berupa softcontact yang diimplementasikan kedalam suatu bentuk bilangan logika. Sehingga dapat mengatur sistem suatu alat industri elektronika dan mekanik.

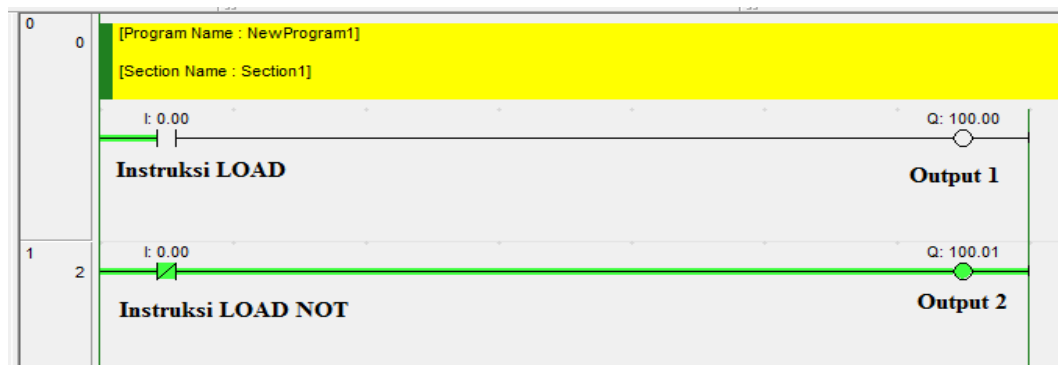
Ada 2 sistem pemrograman pada PLC Omron CP1E-E20SDR-A :

1. *Function Block Diagram* : Jenis Teknik Pemograman Logic yang tersusun dari block-block diagram dalam1 fungsi blok diagram khusus.
2. *Ladder Diagram* : Jenis Teknik Pemrograman Logic yang disusun dalam satuan-satuan kontak untuk menghasilkan fungsi tertentu dalam menghasilkan logika yang terdiri dari kontak NC, NO, Timer, Counter, dan lain-lain.

2.1.5 Insruksi Dasar Pada PLC

1. LOAD (LD) dan LOAD NOT (LD NOT)

Kondisi pertama yang mengawali sembarang blok logika di dalam diagram tangga berkaitan dengan instruksi LOAD (LD) atau LOAD NOT (LD NOT). Contoh instruksi ini ditunjukkan pada gambar 2.9.



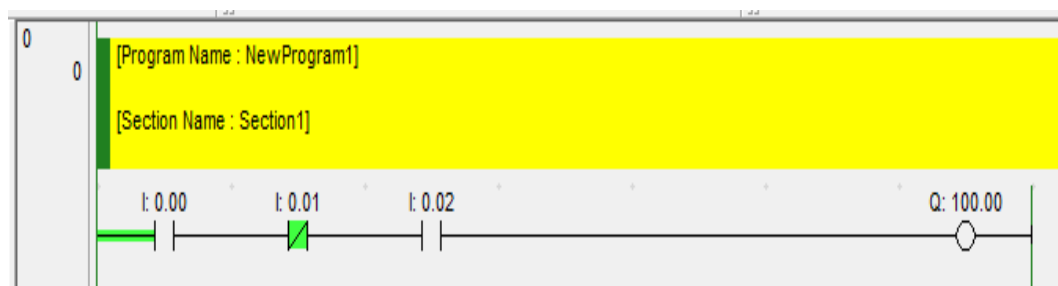
Gambar 2.9 Contoh Penggunaan Instruksi LD dan LD NOT

Tabel 2.1 Kode Mnemonik Instruksi LD dan LD NOT

Alamat	Instruksi	Operan
00000	LD	0.00
00001	OUT	100.00
00002	LD NOT	0.00
00003	OUT	100.01

2. AND dan AND NOT

Jika terdapat dua atau lebih kondisi yang dihubungkan seri pada garis instruksi yang sama maka kondisi pertama menggunakan instruksi LD atau LD NOT, dan sisanya menggunakan instruksi AND atau AND NOT. Gambar menunjukkan suatu penggalan diagram tangga yang mengandung tiga kondisi yang dihubungkan secara seri pada garis instruksi yang sama dan berkaitan dengan instruksi LD, AND NOT, dan AND. Masing-masing instruksi tersebut membutuhkan satu baris kode mnemonic.



Gambar 2.10 Contoh Penggunaan Instruksi AND dan AND NOT

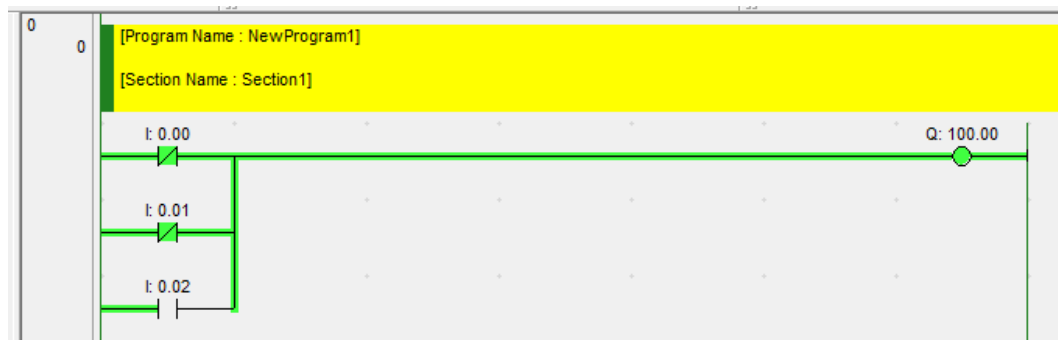


Tabel 2.2 Kode Mnemonik Instruksi AND dan AND NOT

Alamat	Instruksi	Operan
00000	LD	0.00
00001	AND NOT	0.01
00002	AND	0.02
00003	OUT	100.00

3. OR dan OR NOT

Jika dua atau lebih kondisi yang dihubungkan paralel, artinya dalam garisinstruksi yang berbeda kemudian bergabung lagi dalam satu garis instruksi yang sama maka kondisi pertama terkait dengan instruksi LD dan LD NOT dan sisanya berkaitan dengan instruksi OR dan OR NOT. Gambar menunjukkan tiga buah instruksi yang berkaitan dengan instruksi LD NOT, OR NOT, dan OR. Masing-masing instruksi tersebut membutuhkan satu baris kode mnemonik.



Gambar 2.11 Contoh Penggunaan Instruksi OR dan OR NOT

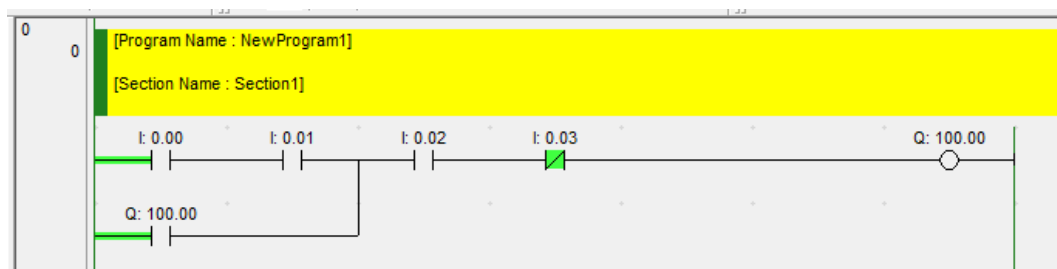
Tabel 2.3 Kode Mnemonik Instruksi OR dan OR NOT

Alamat	Instruksi	Operan
00000	LD NOT	0.00
00001	OR NOT	0.01
00002	OR	0.02
00003	OUT	100.00



4. Kombinasi instruksi AND dan OR

Jika instruksi AND dan OR digabung atau dikombinasikan dalam suatu rangkaian tangga yang kompleks maka bisa dipandang satu persatu, artinya bisa dilihat masing-masing hasil gabungan dua kondisi menggunakan instruksi AND atau OR secara sendiri-sendiri kemudian menggabungkannya menjadi satu kondisi menggunakan instruksi AND atau OR yang terakhir. Gambar 2.12 menunjukkan contoh diagram tangga yang mengimplentasikan cara seperti tersebut di atas.



Gambar 2.12 Contoh Penggabungan Instruksi AND dan OR

Tabel 2.4 Kode Mnemonik Instruksi AND dan OR

Alamat	Instruksi	Operan
00000	LD	0.00
00001	AND	0.01
00002	OR	100.00
00003	AND	0.02
00004	AND NOT	0.03
00005	OUT	100.00

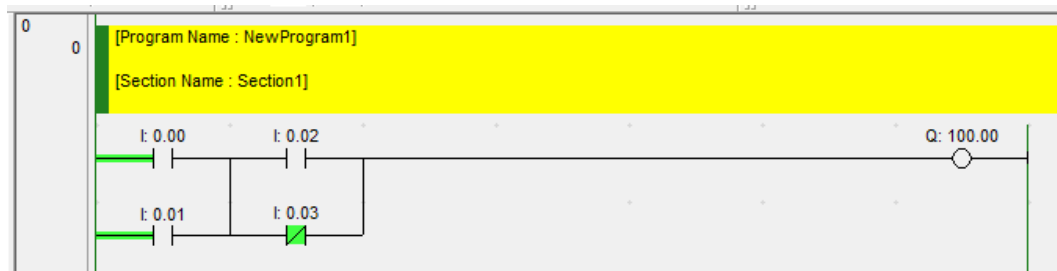
5. Instruksi-instruksi Blok Logika

Instruksi-instruksi blok logika tidak berhubungan dengan suatu kondisi tertentu pada diagram tangga, melainkan untuk menyatakan hubungan antar blok-blok logika, misalnya instruksi AND LD akan meng-AND-logik-kan kondisi eksekusi yang dihasilkan oleh dua blok logika, demikian juga dengan OR LD untuk meng-OR logikkan kondisi eksekusi yang dihasilkan dua blok logika.



a. AND LOAD (AND LD)

Gambar 2.13 menunjukkan contoh penggunaan blok logika AND LD yang terdiri atas dua blok logika, yang akan menghasilkan kondisi ON jika blok logika kiri dalam kondisi ON (salah satu dari 0.00 atau 0.01 yang ON) dan blok logika kanan juga dalam keadaan ON (0.02 dalam kondisi ON atau 0.03 dalam kondisi OFF).



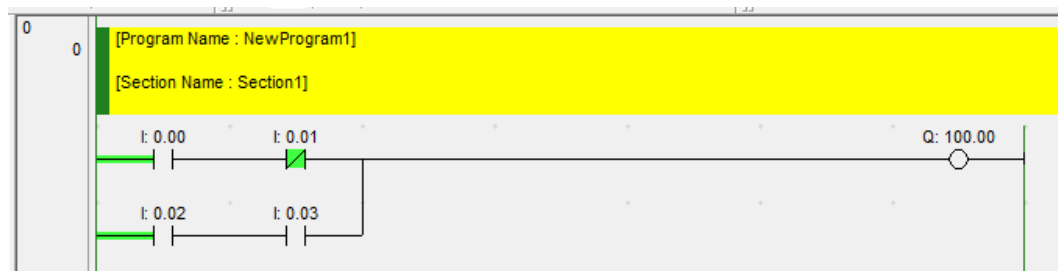
Gambar 2.13 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika AND LD

Tabel 2.5 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika AND LD

Alamat	Instruksi	Operan
00000	LD	0.00
00001	OR	0.01
00002	LD	0.02
00003	OR NOT	0.03
00004	AND LD	-
00005	OUT	100.00

b. OR LOAD (OR LD)

Instruksi ini digunakan untuk meng-OR-logik-kan dua blok logika. Gambar 2.14 menunjukkan contoh penggunaan blok logika OR LD yang terdiri atas dua blok logika. Kondisi eksekusi ON akan dihasilkan jika blok logik atas atau blok logika bawah dalam kondisi ON. Artinya, 0.00 dan kondisi ON dan 0.01 dalam kondisi OFF atau 0.02 dan 0.03 dalam kondisi ON).



Gambar 2.14 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika OR LD

Tabel 2.6 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika OR LD

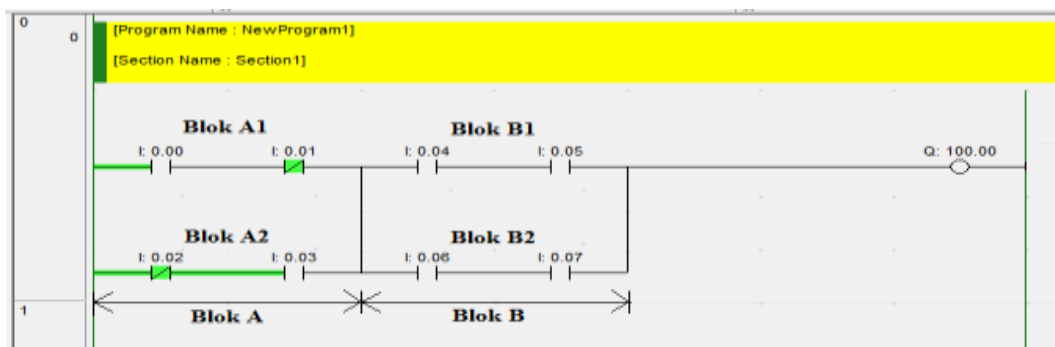
Alamat	Instruksi	Operan
00000	LD	0.00
00001	AND NOT	0.01
00002	LD	0.02
00003	AND	0.03
00004	OR LD	-
00005	OUT	100.00

c. Logika Kompleks

Untuk membuat kode mnemonik diagram tangga yang kompleks, caranya dengan cara membagi membagi diagram tersebut ke dalam blok-blok logika yang besar, kemudian membagi lagi blok yang besar tersebut menjadi blok-blok logika yang lebih kecil, demikian seterusnya hingga tidak perlu lagi dibuat blok yang lebih kecil lagi. Blok-blok ini kemudian masing-masing dikodekan, mulai dari yang kecil, dan digabungkan satu per satu hingga membentuk diagram tangga yang asli. Instruksi blok logika AND LD dan OR LD hanya digunakan untuk menggabungkan dua blok logika saja (blok logika yang digabungkan berupa hasil penggabungan sebelumnya, atau hanya sebuah kondisi tunggal). Gambar 2.15 memperlihatkan suatu contoh diagram tangga yang kompleks, yang dapat dibagi dua blok besar (blok A dan B). Blok A dapat dibagi lagi menjadi dua blok yang lebih kecil (blok A1 dan A2), dan blok B dibagi menjadi dua blok yang lebih kecil, yaitu blok B1 dan B2. Kemudian blok-



blok logika yang kecil ini ditulis terlebih dahulu, diawali dengan menuliskan blok A1 (alamat 00000 dan 00001) dan blok A2 (alamat 00002 dan 00003), kemudian digabung menggunakan instruksi blok logik OR LD (alamat 00004). Selanjutnya blok B1 dituliskan (alamat 00005 dan 00006) dilanjutkan dengan blok B2 (alamat 00007 dan 00008) dan digabung dengan instruksi blok logik OR LD (alamat 00009). Hasilnya berupa blok A dan blok B yang kemudian juga digabung menggunakan blok logika AND LD (alamat 00010).



Gambar 2.15 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika Kompleks

Tabel 2.7 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika Kompleks

Alamat	Instruksi	Operan
00000	LD	0.00
00001	AND NOT	0.01
00002	LD NOT	0.02
00003	AND	0.03
00004	OR LD	-
00005	LD	0.04
00006	AND	0.05
00007	LD	0.06
00008	AND	0.07
00009	OR LD	-
00010	AND LD	-
00011	OUT	100.00

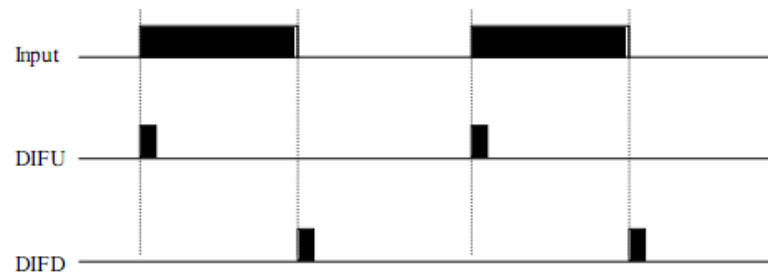


6. Intruksi Kendali Bit

Terdapat instruksi dasar yang dapat digunakan untuk mengontrol status bit secara individual, yaitu DIFFERENTIATE UP (DIFU), DIFFERENTIATE DOWN (DIFD) instruksi ini dituliskan di sisi paling kanan diagram tangga dan membutuhkan sebuah alamat bit sebagai operan. Selain instruksi-instruksi ini digunakan untuk membuat bit-bit keluaran ON atau OFF dalam area IR (ke piranti eksternal), ini juga digunakan untuk mengontrol bit-bit lainnya.

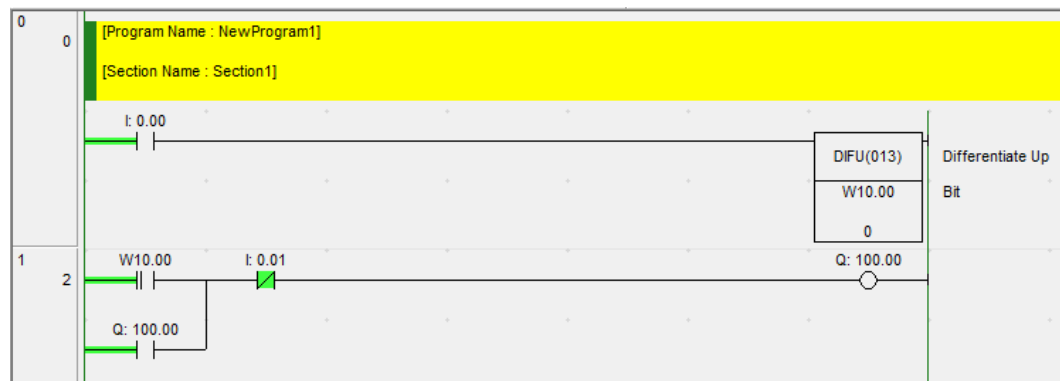
Kedua instruksi ini sangat sering sekali digunakan dalam pemrograman PLC. Kedua instruksi ini masuk ke dalam jenis *ladder instructions*, pada sub kategori *bit control instructions*.

Untuk penjelasan mengenai instruksi DIFU dan DIFD lihat gambar berikut:



Gambar 2.16 Prinsip Kerja Instruksi Kendali Bit DIFU dan DIFD

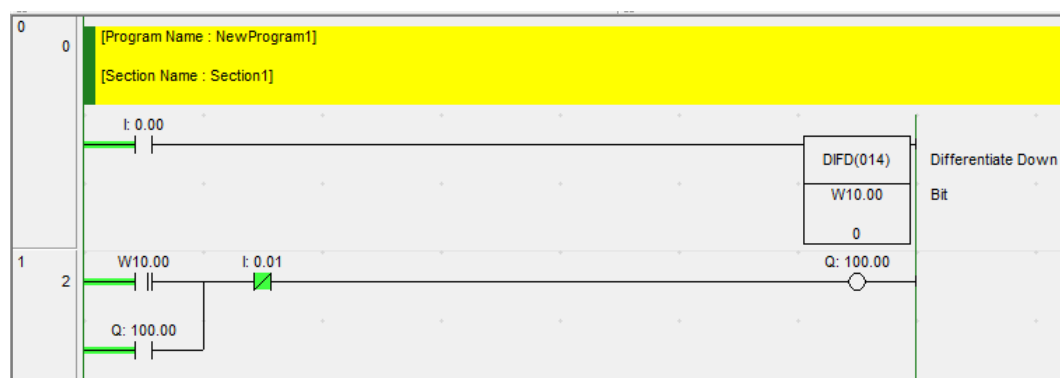
Jadi seperti terlihat pada gambar di atas, baik instruksi DIFU maupun instruksi DIFD output ON nya (warna hitam pada gambar) hanya sekali dan dalam waktu yang singkat saja, atau biasa disebut *one scan only*. sedangkan perbedaan dari instruksi DIFU dan DIFD, bahwa instruksi DIFU ini akan ON (tentunya dalam waktu singkat saja) saat input baru saja mengalami perubahan dari OFF ke ON. Sedangkan pada instruksi DIFD, akan ON (dalam waktu singkat saja) saat input baru saja mengalami perubahan dari ON ke OFF.



Gambar 2.17 Contoh Penggunaan Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE UP (DIFU)

Tabel 2.8 Kode Mnemonik Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE UP (DIFU)

Alamat	Instruksi	Operan
00000	LD	0.00
00001	DIFU	W10.00
00002	LD	W10.00
00003	OR	100.00
00004	AND NOT	0.01
00005	OUT	100.00



Gambar 2.18 Contoh Penggunaan Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE DOWN (DIFD)

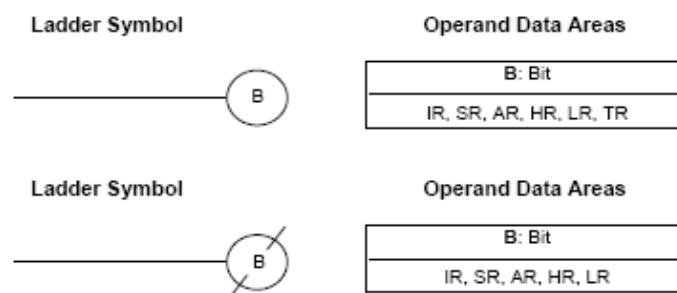


Tabel 2.9 Kode Mnemonik Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE DOWN
(DIFD)

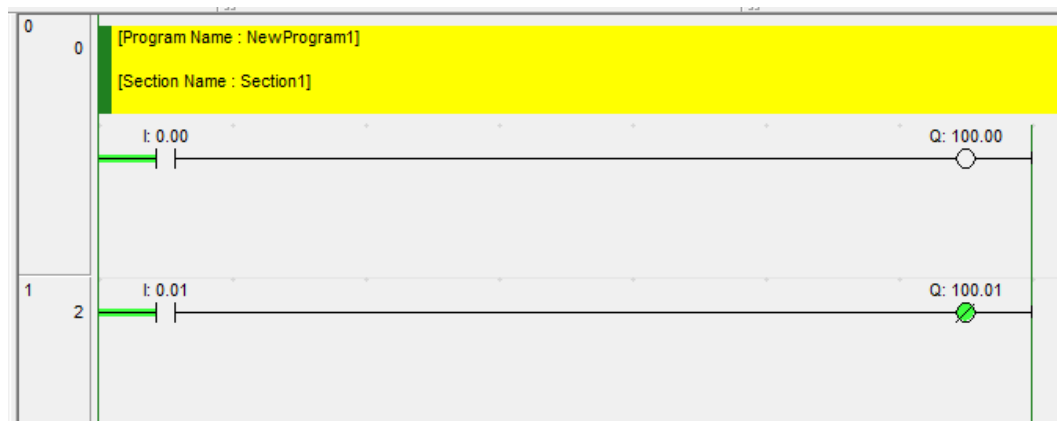
Alamat	Instruksi	Operan
00000	LD	0.00
00001	DIFD	W10.00
00002	LD	W10.00
00003	OR	100.00
00004	AND NOT	0.01
00005	OUT	100.00

7. Instruksi OUTPUT (OUT) dan OUTPUT NOT (OUT NOT)

Instruksi ini digunakan untuk mengontrol operan yang berkaitan dengan kondisiekseseksi (apakah ON atau OFF). Dengan menggunakan instruksi OUT, maka bit operan akan menjadi ON jika kondisi eksekusinya juga ON, sedangkan OUT NOT akan menyebabkan bit operan menjadi ON jika kondisi eksekusinya OFF. Gambar 2.19 memperlihatkan simbol tangga dan area data operan dari instruksi OUT dan OUT NOT, sedangkan Gambar 2.20 memperlihatkan contoh implementasi kedua instruksi tersebut.



Gambar 2.19 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Instruksi OUT
dan OUT NOT



Gambar 2.20 Contoh Penggunaan Instruksi OUT dan OUT NOT

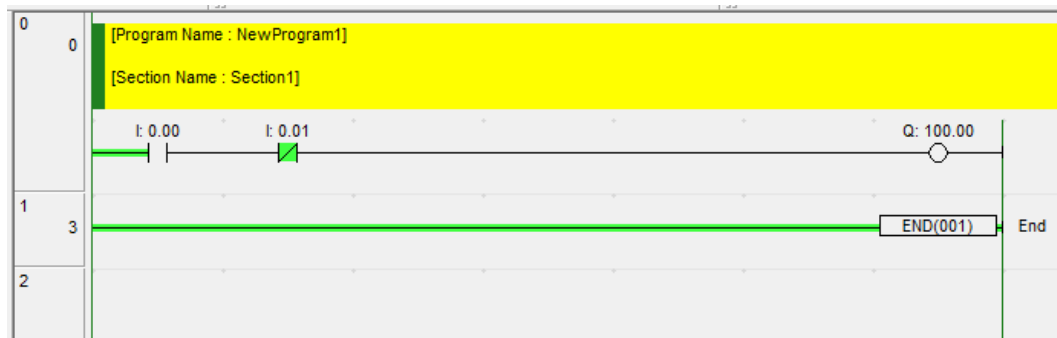
Tabel 2.10 Kode Mnemonik Instruksi OUT dan OUT NOT

Alamat	Instruksi	Operan
00000	LD	0.00
00001	OUT	100.00
00002	LD	0.01
00003	OUT NOT	100.01

8. Instruksi END

Instruksi END merupakan instruksi terakhir yang harus dituliskan atau digambarkan dalam diagram tangga. CPU pada PLC akan mengerjakan semua instruksi dalam program dari awal (baris pertama) sampai ditemui instruksi END yang pertama, sebelum kembali lagi mengerjakan instruksi dalam program dari awal (artinya instruksi-instruksi yang ada di bawah instruksi END akan diabaikan). Instruksi END tidak memerlukan operan dan tidak boleh diawali dengan suatu kondisi seperti pada instruksi lainnya.

Suatu diagram tangga atau program PLC harus diakhiri dengan instruksi END, jika tidak maka program tidak dijalankan sama sekali. Angka yang dituliskan pada instruksi END pada kode mnemonik merupakan kode fungsinya. Gambar 2.21 memperlihatkan contoh penggunaan instruksi END.



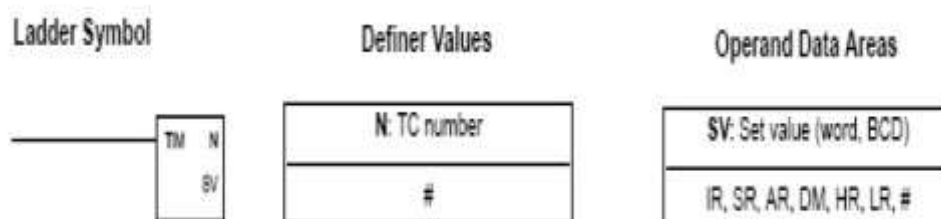
Gambar 2.21 Contoh Penggunaan Instruksi END

Tabel 2.11 Kode Mnemonik Instruksi END

Alamat	Instruksi	Operan
00000	LD	0.00
00001	AND NOT	0.01
00002	OUT	100.00
00003	END(001)	-

9. Instruksi TIMER (TIM)

Instruksi TIM dapat digunakan sebagai timer (pewaktu) ON-delay pada rangkaian relai. Gambar 2.22 memperlihatkan simbol tangga dan area data operan dari instruksi TIM. Instruksi TIM membutuhkan angka timer (N), dan nilai set (SV) antara 0000 sampai 9999 (artinya 000,0 sampai 999,9 detik).



Gambar 2.22 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Dari Instruksi TIMER (TIM)



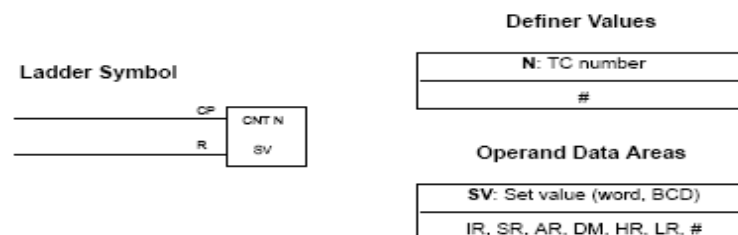
Gambar 2.23 Contoh Penggunaan Instruksi TIMER (TIM)

Tabel 2.12 Kode Mnemonik Instruksi TIMER (TIM)

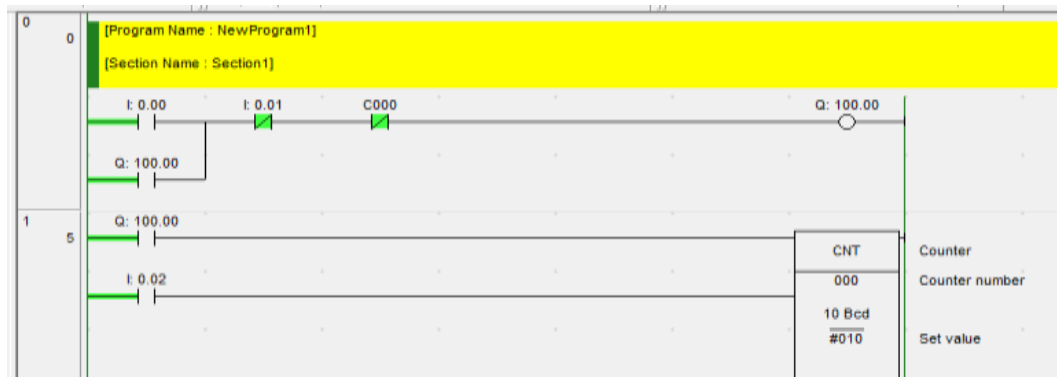
Alamat	Instruksi	Operan
00000	LD	0.00
00001	OR	100.00
00002	AND NOT	0.01
00003	TIM	000 #010
00004	AND NOT	T000
00005	OUT	100.00

10. Instruksi COUNTER (CNT)

CNT yang digunakan di sini adalah counter penurunan yang diset awal. Penurunan satu hitungan setiap kali saat sebuah sinyal berubah dari OFF ke ON. Counter harus diprogram dengan input hitung, input reset, angka counter, dan nilai set (SV) Nilai set ini adalah 0000 sampai 9999. Gambar 2.24 memperlihatkan simbol tangga dan area data operan dari instruksi CNT. Dan Gambar 2.25 memperlihatkan contoh penggunaan instruksi END.



Gambar 2.24 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Dari Instruksi COUNTER (CNT)



Gambar 2.25 Contoh Penggunaan Instruksi COUNTER (CNT)

Tabel 2.13 Kode Mnemonik Instruksi COUNTER (CNT)

Alamat	Instruksi	Operan
00000	LD	0.00
00001	OR	100.00
00002	AND NOT	0.01
00003	AND NOT	C000
00004	OUT	100.00
00005	LD	100.00
00006	LD	0.02
00006	CNT	000 #010

2.1.6 Perangkat – Perangkat Input⁴

Pada dasarnya PLC memerlukan sebuah input untuk melakukan perintah yang sudah diprogram dan di download ke PLC. Umumnya PLC hanya memerlukan input oleh sebuah saklar mekanis dan sensor. Sebuah saklar mekanis menghasilkan sinyal (atau sinyal-sinyal) hidup / mati sebagai akibat dari tertutup atau terbukanya saklar oleh suatu input mekanis. Dipasaran tersedia saklar-saklar dengan kontak normally open (normal terbuka) (NO) atau normally closed (normal tertutup) (NC) atau kontak yang dapat diatur sesuai kebutuhan dengan memilih kontak-kontak yang tepat. Berikut ini adalah beberapa contoh dari input PLC.

⁴William Bolton, *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga* (Jakarta: Erlangga, 2003), hlm. 15.



2.1.6.1 Sensor level air

Water Level Sensor adalah alat yang digunakan untuk memberikan signal kepada alarm / automation panel bahwa permukaan air telah mencapai level tertentu. Sensor akan memberikan *signal dry contact* (NO/NC) ke panel. *Detector* ini bermanfaat untuk memberikan *alert* atau untuk menggerakkan perangkat *automation* lainnya. *Water sensor* ini telah dilengkapi dengan *built-in buzzer* yang berbunyi pada saat terjadi *trigger*. Sensor ketinggian air biasanya digunakan untuk menghitung ketinggian air di sungai, danau, atau tangki air. Sensor ini sangat mudah untuk dibuat karena bahan - bahanya sederhana.

2.1.6.1.1 Cara Kerja Sensor

Pada saat ketinggian air naik, maka secara otomatis bandul bermagnet akan ikut terangkat juga, dan ketika magnet berada pada level sensor berikutnya maka sensor tersebut akan aktif dan menyalakan lampu atau peralatan lainnya.



Gambar 2.26 sensor level air

2.1.6.2 Sensor jarak dengan inframerah

Sensor Jarak dapat diartikan sebagai sensor yang berfungsi untuk mengukur serta mengetahui letak dari sebuah objek yang berbeda jaraknya. Sensor untuk mengetahui jarak ini pada perkembangannya memiliki dua kelompok, yang pertama adalah sensor ultrasonik dan yang kedua adalah sensor infra merah. Sensor ultrasonik untuk mengukur jarak dihasilkan dari gelombang



ultrasonic yang dipancarkan atau dikeluarkan oleh transmitter atau alat pemancar gelombang ultrasonic. *Transmitter* mengeluarkan gelombang *ultrasonic* yang dihasilkan dari frekuensi diatas normal dari gelombang suara. Cara kerjanya sebenarnya sangatlah simpel, pada awalnya *transmitter* akan mengeluarkan gelombang *ultrasonic* yang biasanya dikeluarkan secara berkala dalam beberapa detik sekali

pancaran gelombang *ultrasonic* tersebut akan terus dipancarkan menyeluruh dan meluas dalam jangkauannya. Kemudian ketika pancaran gelombang *ultrasonic* tersebut menabrak sebuah objek tertentu, maka pancaran gelombang ultrasonic tersebut akan terhenti dan dengan kemudian berbalik arah menuju alat penerima sinyal ultrasonic atau lebih dikenal dengan istilah *receiver* yang terdapat pada sensor jarak. Pada saat itu juga *receiver* akan memberikan data dari hasil tangkapan gelombang ultrasonic tadi kepada mikro kontroler yang kemudian oleh mikro kontroler akan diproses menjadi sebuah data mengenai bentuk objek dan jarak dari objek yang tersentuh gelombang *ultrasonic* tadi. Jaraknya gelombang yang dipancarkan oleh transmitter tergantung pada alat yang digunakan.



Gambar 2.27 Sensor jarak dengan inframerah

2.1.7 Perangkat-perangkat Output⁵

Port-port output sebuah PLC dapat berupa tipe relay atau tipe isolator-optik dengan transistor atau tipe triac, bergantung pada perangkat yang tersambung padanya, yang akan dikontrol. Secara umum, sinyal digital dari salah satu kanal output sebuah PLC digunakan untuk mengontrol sebuah *actuator* yang

⁵William Bolton, *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga* (Jakarta: Erlangga, 2003), hlm. 24.



pada gilirannya mengontrol sebuah proses. Istilah actuator digunakan untuk perangkat yang mengubah sinyal listrik menjadi gerakan-gerakan mekanik yang kemudian digunakan untuk mengontrol proses. Berikut ini adalah beberapa contoh dari output PLC.

2.1.7.1 Tombol Tekan

Prinsip kerja tombol tekan hampir sama dengan saklar tekan yang digunakan pada instalasi penerangan, bedanya jika saklar tekan jenis yang mempunyai togel akan langsung mengikat/mengunci, sedangkan pada tombol tekan tidak ada. Jadi tombol tekan setelah ditekan tidak akan mengunci, tetapi kembali keadaannya semula. Ada dua kontak yang dapat dilakukan oleh tombol tombol tekan, yaitu :

1. Kontak NO (Normally Open) Biasanya berwarna hijau.
2. Kontak NC (Normally Close) Biasanya berwarna Merah.



Gambar 2.28 Tombol Tekan Kontak NO dan Kontak NC

2.1.7.2 Lampu Tanda

Lampu tanda atau biasa disebut juga *pilot lamp* digunakan pada peralatan kontrol untuk menandai bekerja atau tidaknya suatu peralatan atau rangkaian, dapat juga sebagai kondisi/keadaan beban. Jika lampu tanda dipergunakan untuk menandai suatu peralatan yang sedang bekerja, maka lampu tanda dipasang seri pada kontak NO, sedangkan apabila lampu tanda digunakan untuk menandai tidak bekerjanya suatu peralatan, maka lampu tanda dipasang paralel pada kontak



NC pada rangkaian yang mengontrol peralatan tersebut. Jika lampu tanda dipergunakan untuk menandai keadaan suatu peralatan/beban, maka lampu tanda mempergunakan warna-warna yang berbeda-beda bergantung pada kondisi peralatan/beban yang ditandai. Tabel 2.1 dibawah ini merupakan warna- warna yang menunjukkan fungsi dari lampu tanda.

Tabel 2.14 Fungsi Warna Lampu Tanda

Kondisi peralatan/Beban	Warna lampu
Kondisi tidak normal, beban lebih bahaya.	Merah
Hati-hati, perhatian	Kuning
Posisi siap, mulai beroperasi	Hijau
Beroperasi normal	Putih

Lampu tanda tidak jauh berbeda dengan lampu penerangan biasa, biasanya lampu ini mempunyai tahanan dalam yang besar sehingga dayanya rata-rata kecil. Lampu tanda juga sama seperti lampu penerangan biasa yang mempunyai bentuk bermacam-macam yang biasa dilihat pada gambar 2.29 dibawah ini.



Gambar 2.29 Lampu Tanda

2.1.7.3 Relay

Relay adalah suatu piranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor (saklar) yang tersusun. Relay akan tertutup (On) atau terbuka (Off) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar dimana



pergerakan Relay (On/Off) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik.

Sebagai komponen elektronika, relay mempunyai peran penting dalam sebuah sistem rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan sebuah perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat pengendali yang mempunyai arus kecil. Dengan demikian relay dapat berfungsi sebagai pengaman.

Ada beberapa jenis relay berdasarkan cara kerjanya yaitu:

- Normaly On : Kondisi awal kontaktor tertutup (On) dan akan terbuka (Off) jika relay diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan (coil) relay. Istilah lain kondisi ini adalah Normaly Close (NC).
- Normaly Off : Kondisi awal kontaktor terbuka (Off) dan akan tertutup jika relay diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan (coil) relay. Istilah lain kondisi ini adalah Normaly Open (NO).
- Change-Over (CO) atau Double-Throw (DT) : Relay jenis ini memiliki dua pasang terminal dengan dua kondisi yaitu Normaly Open (NO) dan Normaly Close (NC).



Gambar 2.30 Relay

2.1.7.4 Centra lock sebagai fungsi motor DC

Konsep kerja secara garis besar dari rangkaian Central Door Lock ini terpusat pada bagian Main Board sebagai komponen pengatur sinyal ke masing – masing komponen yang lain. Jika dalam mesin mobil dengan sistem EFI, Main Board pada unit ini tugasnya sama dengan ECU pada mesin tersebut, yang fungsi utamanya untuk menerima sinyal input dari masing - masing sensor yang ada pada rangkaian tersebut dan kemudian



meneruskan sinyal input tersebut ke komponen yang lain sebagai Output. Contoh komponen yang berfungsi sebagai sensor pada rangkaian unit Central Door Lock ini adalah Door Switch yang akan memberikan sinyal kedalam Main Board. selanjutnya Output dari Main Board ini berupa sinyal arus yang akan diteruskan ke motor utama untuk perintah kerja pada posisi Lock maupun Unlock. Dalam mian board terdapat kabel utama yang yang berfungsi sebagai berikut :

- a. Satu kabel sebagai sumber arus dari baterai.
- b. Satu kabel sebagai massa
- c. Dua kabel sebagai saluran input kedalam Main Board yaitu masing - masing dari Ignition Switch dan Brake Switch.
- d. Delapan kabel sebagai saluran Output dari Main Board yaitu satu kabel Memory LED, dua kabel Tail Light, satu kabel Sirene, dua kabel Control Module dan dua kabel ke Actuator / motor.



Gambar 2.31 Motor Arus Searah (DC)

2.1.7.4.1 Bagian-Bagian Motor DC

Bagian Atau Komponen Utama Motor DC adalah sebagai berikut :

1. Kutub Medan Magnet

Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan kumparan motor DC yang menggerakkan bearing pada ruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi bukaan diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks



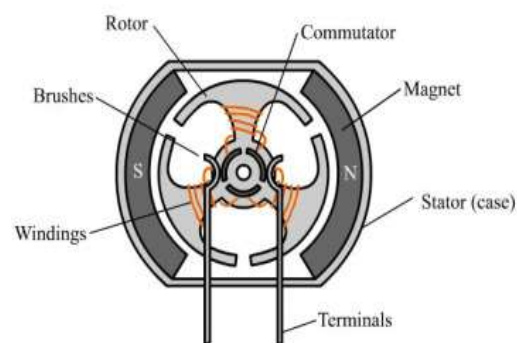
terdapat satu atau lebih elektromagnet. Elektromagnet menerima listrik dari sumber daya dari luar sebagai penyedia struktur medan.

2. Kumparan Motor DC

Bila arus masuk menuju kumparan motor DC, maka arus ini akan menjadi elektromagnet. kumparan motor DC yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, kumparan motor DC berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan kumparan motor DC.

3. Kommutator Motor DC

Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam kumparan motor DC. Commutator juga membantu dalam transmisi arus antara kumparan motor DC dan sumber daya.



Gambar 2.32 Komponen Motor DC

Keuntungan utama motor DC adalah sebagai pengendali kecepatan, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur :

- Tegangan dinamo - meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan.
- Arus medan - menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.



2.1.8 Sistem Persawahan

Sawah adalah tanah yg digarap dan diairi untuk tempat menanam padi Untuk keperluan ini, sawah harus mampu menyangga genangan air karena padi memerlukan penggenangan pada periode tertentu dalam pertumbuhannya. Untuk mengairi sawah digunakan sistem irigasi dari mata air, sungai atau air hujan. Sawah yang terakhir dikenal sebagai sawah tadah hujan, sementara yang lainnya adalah sawah irigasi. Padi yang ditanam di sawah dikenal sebagai padi lahan basah (*lowland rice*).

2.1.8.1 Fungsi sistem persawahan

- Membilas air kotor, Biasanya ini didapat di perkotaan. Saluran – saluran di daerah perkotaan banyak sekali terdapat kotoran yang akan mengendap apabila dibiarkan, sehingga perlu dilakukan pembilasan.
- Kultamase ini hanya dapat dilakukan bila air yang mengalir banyak mengandung mineral, material kasar. Karena material ini akan mengendap bila kecepatan air tidak mencukupi untuk memindahkan material tersebut.
- Memberantas hama, Gangguan hama pada tanaman seperti sudep, tikus, wereng dan ulat dapat diberantas dengan cara menggenangi permukaan tanah tersebut dengan air sampai batas tertentu.
- Memberantas hama ,gangguan hama pada tanaman seperti burung dan serangga terbang lainnya dengan cara memasang orang orang sawah

2.1.8.2 Bagian bagian sistem persawahan

2.1.8.2.1 Irigasi sawah

Irigasi adalah sistem untuk mengairi suatu lahan dengan cara membendung sumber air. Atau bisa juga diartikan sebagai usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air untuk menunjang pertanian dan sejenisnya. Irigasi ini terbagi bermacam-macam bentuk meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Semuanya difungsikan untuk menunjang sistem pertanian.



Didunia pertanian ini tidak bisa dipungkiri bahwa fungsi dari irigasi ini sangatlah penting. Irigasi biasa dimanfaatkan oleh petani khususnya petani pada lahan persawahan untuk mengairi dan memberikan pasokan air di lahan pertanian mereka. Sistem irigasi ini sudah berkembang sejak dahulu, mungkin perbedaannya pada kualitas dan sistemnya. Dahulu para petani dalam mengairi sawah mereka atau lahan pertanian mereka biasanya dengan cara membendung parit-parit lalu menyalurkan ke lahan pertanian mereka. Ada juga yang melakukan pengangkutan air menggunakan ember. Namun cara tersebut sangatlah melelahkan dan ditambah lagi apabila musim kemarau, maka cara tersebut tidak bisa dilakukan.

Namun sekarang petani sudah tidak sulit lagi dalam mengairi lahan pertanian mereka karena sudah adanya sistem irigasi yang akan selalu menyalurkan sumber air yang tak pernah berhenti. Sistem irigasi ini bisa dibuka tutup. Jadi kapan saja petani membutuhkan air untuk lahan pertanian mereka, tinggal membuka saluran air tersebut. Pemerintah sudah memberikan fasilitas irigasi dan membangun sistem irigasi untuk dimanfaatkan oleh para petani kita.

Sistem irigasi ini dibedakan menjadi dua macam, yaitu :

1. *Lift Irrigation*(Irigasi Pompa), yaitu maksudnya sistem air disalurkan dari lokasi yang rendah ke lokasi yang tinggi dengan cara manual maupun mekanis. Cara manual dilakukan dengan mengangkat air dengan menggunakan ember, namun cara ini sudah tidak lagi digunakan karena membutuhkan tenaga ekstra. Cara mekanis yaitu dengan menggunakan mesin yang dapat mengalirkan air, seperti mesin pemompa air.
2. *Flow Irrigation*(Irigasi Aliran), yaitu maksudnya air dialirkan secara gravitasi dari sumber air ke tempat lahan pertanian. Sistem irigasi inilah yang sekarang digunakan oleh para petani untuk mengairi lahan pertaniannya.

Manfaat Irigasi Untuk Lahan Pertanian

Adapun Manfaat Irigasi Untuk Pertanian adalah sebagai berikut :

1. Memasok atau menyediakan air untuk lahan pertanian

Dengan adanya irigasi ini maka pasokan air untuk lahan pertanian akan



terpenuhi. Petani menjadi semakin mudah dalam mengolah lahan pertanian mereka dan tidak takut lagi kekurangan air.

2. Menjamin ketersediaan air ketika musim kemarau

Irigasi bermanfaat dalam mengairi lahan pertanian, apalagi pada musim kemarau tiba pasokan air tentu menjadi sulit dan air tanah akan mengering. Dengan adanya irigasi ini maka ketersediaan air pada musim kemarau akan terpenuhi.

3. Melancarkan aliran air kelahan persawahan

Dengan irigasi ini aliran air kelahan persawahan akan lancar. Tidak ada lagi penghambat aliran air sehingga mempermudah petani untuk menggarap lahan persawahan mereka.

4. Untuk membasahi tanah

Khusus untuk daerah yang memiliki curah hujan yang rendah, maka sistem irigasi ini sangat bermanfaat sekali untuk membasahi tanah pada lahan pertanian.

Pengairan di Petakan Sawah

Pengairan adalah kunci utama dalam pertanian padi, baik tidaknya kualitas dari produktivitas padi sangat bergantung pada bagaimana kita mengatur dan mengelola air. Tapi kita juga harus kita mengerti bahwa pada dasarnya padi bukan merupakan tumbuhan air, sehingga tanaman tersebut tidak harus selalu digenangi air.. Dengan memahami hal ini, maka diharapkan para petani dapat menghemat dalam penggunaan air dan dapat melakukan pengairan secara tepat..

Pada budidaya tanaman padi sebaiknya pengairan dilakukan secara berselang atau pengairan intermiten. Pengairan berselang adalah pengaturan kondisi lahan dalam kondisi kering dan tergenang secara bergantian.

Cara Penerapan Pengairan Yang Tepat

Cara Penerapan Pengairan Yang Tepat, sebagai berikut :

Saat proses penanaman bibit baru, sebaiknya kondisi air di sawah dalam keadaan digenangi sedikit air. Hal tersebut dimaksudkan agar memudahkan para



petani dalam menanam bibit padi. Selanjutnya secara bertahap tanaman digenangi air setinggi 2-5 cm.

Kondisi ini dibiarkan sampai 10 hari, karena selama waktu 10 hari tersebut bibit yang telah dicabut mengalami stress akibat terkena terik matahari. Penggenangan air ini bertujuan untuk mengurangi stress akibat terik matahari. Setelah lebih dari 10 hari setelah tanam, air dibiarkan sampai kondisi macak-macak kembali sampai 14 hst. Saat inilah waktu yang pas untuk pemberian pupuk yang pertama.

Sekitar 2 hari setelah pemupukan sawah kembali digenangi air setinggi 3-5 cm. Begitu seterusnya dengan selang waktu yang sama. Setelah memasuki fase generatif, maka sebaiknya tanaman selalu digenangi air setinggi 3-5 cm. Tapi, hal ini pun tak mutlak harus dilakukan. Tanaman juga masih bisa di biarkan dalam keadaan macak-macak. Pada fase generatif ini tanaman membutuhkan air dalam jumlah yang banyak untuk pengisian bulir padi.

Memasuki usia 10-14 hari sebelum masa panen, sawah dibiarkan dalam kondisi macak-macak sampai kering. karena apabila dalam kondisi tersebut tanaman digenangi air maka hasil panen padi akan kurang bagus.



Gambar 2.33 sistem irigasi sawah

2.1.8.2.2 Pengendali hama pertanian

Hama dan penyakit tanaman padi sangat beragam, disamping faktor lingkungan (curah hujan, suhu dan musim) yang sangat mempengaruhi terhadap produksi padi. Belum lagi mahalannya bibit, biaya produksi, pengangkutan dan



harga jual yang rendah sehingga petani jarang dapat meningkat kehidupan dan kesejahteraan keluarganya. Dihadapkan pada persoalan dilematis ini, tidak pernah ada penyelesaiannya. (Amelia Zulianti Siregar, 2007).

Hama adalah suatu penyebab kerusakan pada tanaman yang dapat dilihat dengan pancaindera (mata). Hama tersebut dapat berupa binatang. Hama dapat merusak tanaman secara langsung maupun tak langsung. Hama yang merusak tanaman secara langsung dapat dilihat bekasnya pada tanaman yang diserang, misalnya gerakan dan gigitan. Sedangkan hama yang merusak tanaman secara tidak langsung biasanya melalui penyakit (Matnawy dalam Adhi Surya Perdana, 2009).

Salah satu hama padi adalah burung pipit, karena biasanya burung pipit ini akan mulai makan padi ketika padi berbuah sampai panen. Burung pipit selalu berkelompok ketika terbang dan makan padi, sehingga jika jumlahnya banyak tentu bulir padi yang mereka makan akan banyak juga. Mereka tidak hanya satu hari saja, melainkan setiap hari.



Gambar 2.34 hama burung pipit

A Pengendalian Hama Burung Manual

Secara turun temurun petani melakukan pengendalian hama khususnya burung pipit dengan memasang tali yang digantungkan tas kresek atau benda



lainnya, kemudian dibentangkan pada areal sawahnya Ujung tali diikatkan pada wilayah pematang sawah secara terpisah dan pangkalnya diikatkan secara menyatu pada satu titik. Pengendali ini memiliki

sistem manual, karena tali dapat bergerak apabila digerakkan oleh petani. Ketika pangkal tali digerakkan oleh petani, maka seluruh tali akan bergerak secara serentak bersamaan dengan benda-benda yang digantungkan. Akibatnya burung akan kaget dan terbang.

Petani harus berada dilokasi sawah untuk menggerakkan tali pengendali burung ini secara langsung. Oleh sebab itu, petani tidak bisa kalau tidak pergi ke sawah untuk mengusir burung pipit dengan menggerakkan pengendalinya.

B. Pengendali Hama Burung Otomatis

Hama burung tak dapat dihindari, karena mereka adalah makhluk hidup yang terus berkembang sesuai kodratnya. Manusia hanyalah mengendalikannya saja dan tak dapat menghilangkannya. Alat pengendali yang sudah dibuat oleh petani selama ini sudah familier bagi mereka dan mudah untuk dilakukan, hanya saja banyak menyita waktu mereka.

Petani selama ini tetap menggunakan alat pengendali yang familier bagi mereka. Alangkah baiknya mereka dibantu dengan merancang alat pengendali yang dapat bekerja secara otomatis. Alat yang digunakan masih tetap sama hanya saja penggerakannya yang akan dibuat secara mekanik elektrik, dimana akan dapat bergerak secara otomatis. Perencanaannya adalah dengan memasang orang-orangan sawah secara otomatis yang akan diikatkan pada mekanik penggerak, lalu mekaniknya akan digerakkan dari sumber tenaganya yaitu elektrik.

Gerakan orang-orangan sawah otomatis akan diupayakan bergerak terus menerus jika mendeteksi adanya hama burung yang mendekati padi disawah. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar burung pipit tetap akan takut dengan adanya gerakan dari orang-orangan sawah tersebut.

