

Bab 1

Pendahuluan Otomasi Sistem

Sasaran :

Mahasiswa memiliki kemampuan untuk:

- Mendefinisikan istilah – istilah yang berhubungan dengan automasi dan PLC
- Mengetahui macam – macam *input* dan *output device* PLC

1.1 Definisi

Otomatis. Anda pasti sering sekali mendengar istilah tersebut. Di dalam dunia modern yang mengedepankan kenyamanan dan kecepatan, sistem yang bekerja secara otomatis akan semakin banyak.

Otomatis sering kali diartikan sebagai "tidak menggunakan tenaga manusia". Namun apakah arti otomasi? Menurut *WordNet* ® 2.0, © 2003 Princeton University, berikut ini pengertian otomasi.

- Teknik dan peralatan yang digunakan untuk melakukan operasi atau kontrol otomatis
- Kondisi dikendalikan atau dioperasikan secara otomatis.

Di dunia industri, sistem otomatis juga sangat diminati karena dapat menjamin kualitas produk yang dihasilkan, memperpendek waktu produksi dan mengurangi biaya untuk tenaga kerja manusia. Salah satu pengendali yang paling populer, khususnya untuk sistem yang bekerja secara sekuensial, ialah *Programmable Logic Controller* (PLC).

Dari namanya, kita dapat mengetahui definisi sederhana dari PLC.

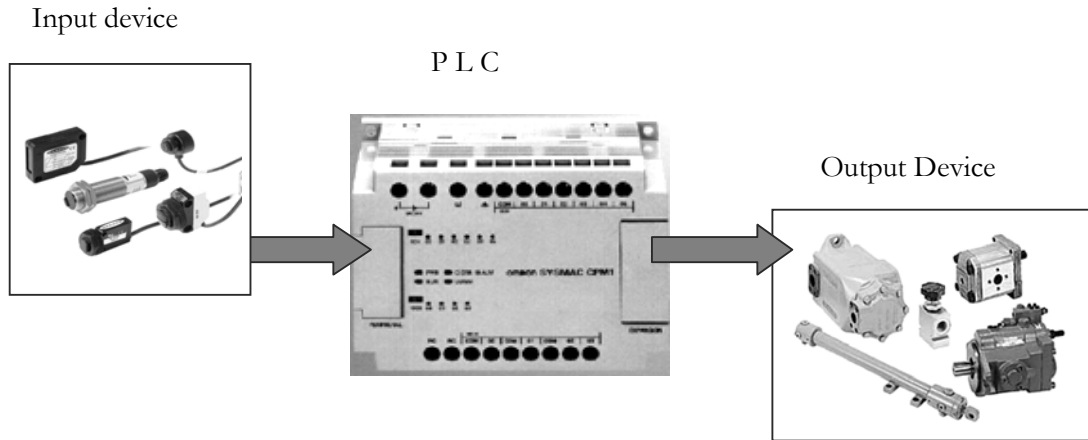
- *Programmable*
 - dapat diprogram (*software based*)
- *Logic*
 - bekerja berdasar logika yang dibuat. Logika di sini biasanya menunjuk pada logika Boolean yang hanya terdiri dari 2 keadaan, ON atau OFF.
- *Controller*
 - Pengendali (otak) dari suatu sistem

1.2 PLC *Input/Output device*

Secara umum, cara kerja sistem yang dikendalikan PLC cukup sederhana.

1. PLC mendapatkan sinyal input dari *input device*.
2. Akibatnya PLC mengerjakan logika program yang ada di dalamnya.
3. PLC memberikan sinyal output pada *output device*

Untuk memperjelas, pada gambar 1.2 dapat dilihat diagram hubungan PLC dan *input/output device*.



Gambar 1.2 Diagram hubungan PLC dan *input/output device*

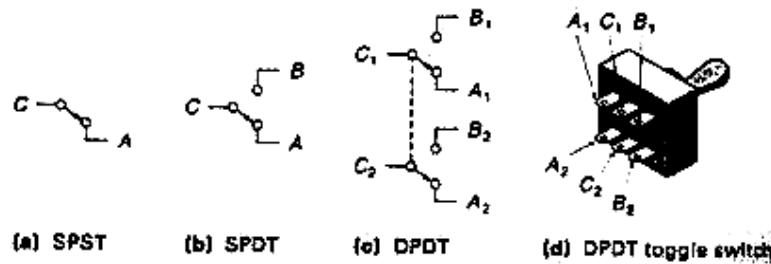
Dari penjelasan di atas, didapatkan definisi sebagai berikut :

- PLC *Input device* : benda fisik yang memicu eksekusi logika/program pada PLC. Contoh : saklar dan sensor.
- PLC *Output device* : benda fisik yang diaktifkan oleh PLC sebagai hasil eksekusi program. Contohnya ialah motor DC, motor AC, solenoid dan lain – lain.

Sebelum melangkah lebih jauh, penting untuk memahami istilah “diskrit” dan “analog”. Karena keduanya menentukan sinyal yang akan diterima atau dihasilkan oleh peralatan. *Discrete input device* menghasilkan sinyal 0 dan 1, sedang *analog input device* menghasilkan sinyal dengan range tertentu (0, 1, 2, 3, 4, ...). Demikian juga *discrete output device* diaktifkan sinyal 0 dan 1, sedang *analog output device* dapat diaktifkan oleh sinyal dengan range tertentu (0, 1, 2, 3, 4, ...).

1.2.1 Discrete input device

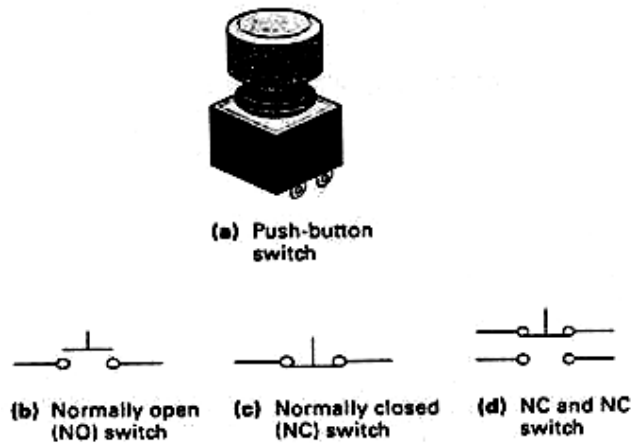
Switch adalah contoh dari input jenis ini. *Toggle switch* adalah jenis *switch* yang paling populer yang memberikan logika 0 atau 1 secara permanen. Berikut ini gambar *toggle switch*.



Gambar 1.3 *Toggle Switch*

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

Jenis yang lain ialah *push button* yang memberikan logika 0 atau 1 selama penekanan saja (sementara). Berikut ini gambar *push button*.



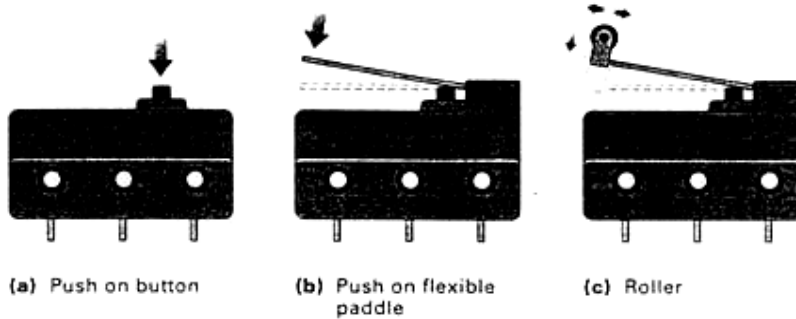
Gambar 1.4 Push Button

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

Sensor juga merupakan contoh dari *input device*. Sensor bisa bersifat diskrit maupun analog. Secara sederhana, sensor dapat didefinisikan sebagai :

- Alat untuk mengubah besaran fisik (*kecepatan, posisi, tekanan, dll*) menjadi besaran listrik (*tegangan, arus, resistansi*).

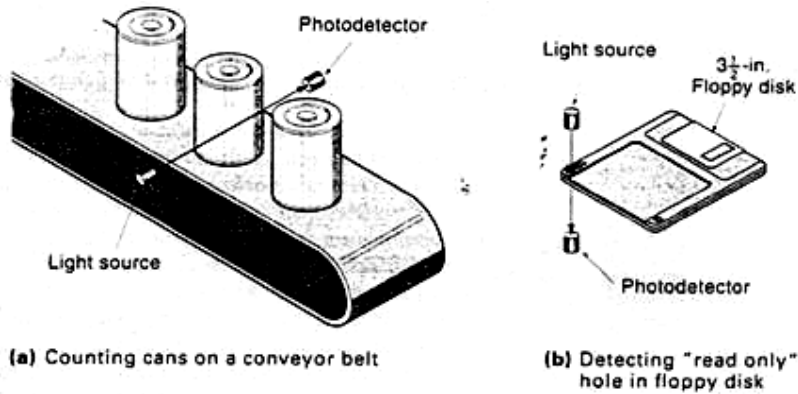
Salah satu jenis sensor yang bersifat diskrit ialah *limit switch*. Umumnya *limit switch* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya suatu obyek di lokasi tertentu. *Limit switch* akan aktif jika mendapatkan sentuhan atau tekanan dari suatu benda fisik. berikut ini contoh bentuk – bentuk *limit switch*.



Gambar 1.5 Limit Switch

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

Jenis sensor diskrit yang lain ialah *photo sensor* yang juga berfungsi untuk mengetahui ada tidaknya suatu obyek di lokasi tertentu. Umumnya *photo sensor* terdiri dari sumber cahaya dan pendeteksi cahaya. Berikut ini contoh aplikasi dari *photo sensor*.

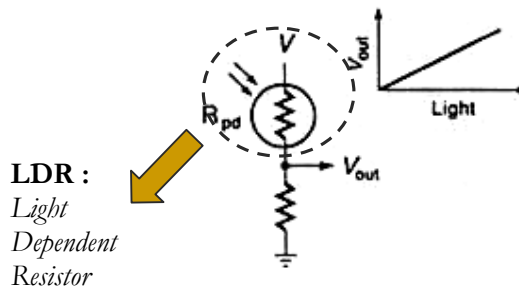


Gambar 1.6 Photo Sensor

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

Analog input device

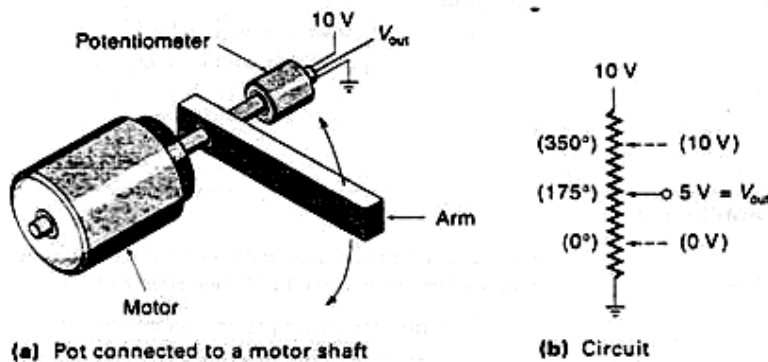
Salah satu *input device* yang bersifat analog ialah *Light Dependent Resistor (LDR)* yang berfungsi untuk mengetahui intensitas cahaya. Resistansi LDR akan berubah – ubah seiring perubahan intensitas cahaya yang diterimanya. Contoh aplikasi LDR ialah untuk menyalakan lampu secara otomatis saat kondisi ruangan gelap. Berikut ini rangkaian skematik dari LDR.



Gambar 1.7 LDR

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

Sensor analog yang lain ialah potensiometer yang salah satu fungsinya ialah untuk mengetahui posisi poros motor. Berikut ini contoh aplikasi dari potensiometer.

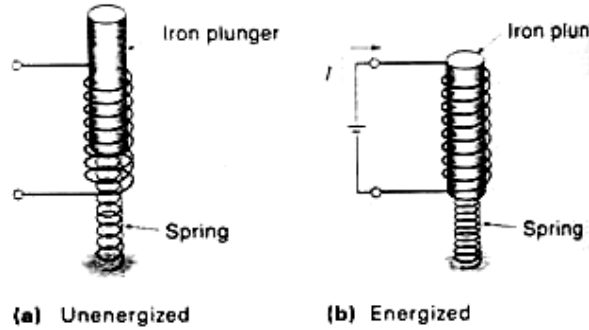


Gambar 1.8 Potensiometer

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

Discrete Output Device

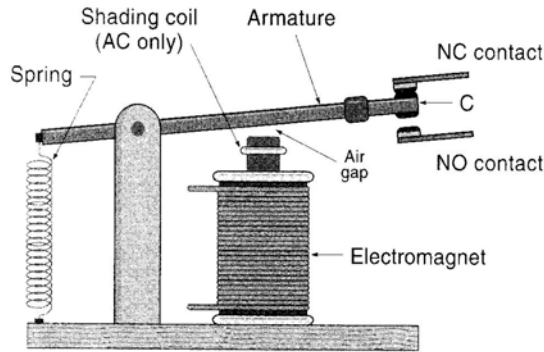
Contoh dari *discrete output device* ialah solenoid yang berfungsi untuk mengubah sinyal listrik menjadi gerakan mekanis linier. Contoh aplikasinya ialah sebagai pemukul pada sistem pensortiran barang. Berikut ini gambar *solenoid* dalam keadaan *unenergized* dan *energized*.



Gambar 1.9 Solenoid

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

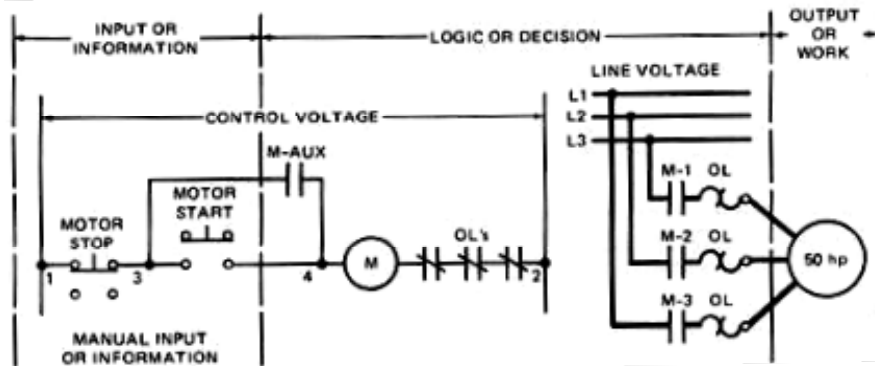
Relay juga termasuk dalam jenis tersebut. *Relay* berfungsi untuk mengubah sinyal listrik menjadi gerakan *contact* (perubahan logika 0/1). Penjelasan detail *relay* akan dibahas dalam bab berikutnya. Berikut ini gambar detail *relay*.



Gambar 1.10 Relay

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

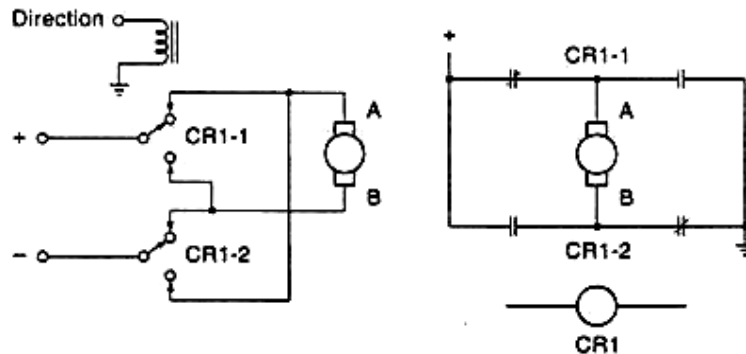
Contoh aplikasi *relay* ialah untuk starting motor 3 fase. Berikut ini skemanya.



Gambar 1.11 Skema Relay untuk starting motor AC 3 fase

Sumber : Rexford, Kenneth B, *Electrical Control for Machines*, (Delmar Publishers Inc : 1987)

Motor DC berfungsi untuk memberikan gerakan berputar dari suatu sinyal listrik. Sebagai output diskrit, motor DC dapat dijalankan untuk operasi ON/OFF dan pengaturan arah saja (*forward* dan *reverse*). Berikut ini rangkaian *H-bridge* untuk kebutuhan tersebut.

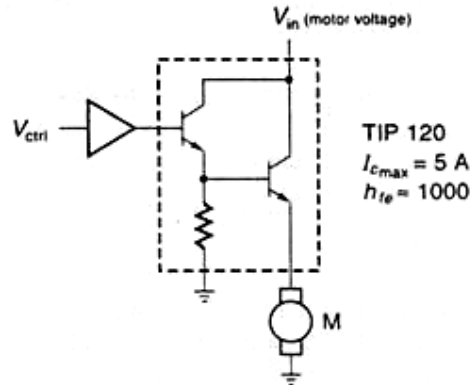


Gambar 1.12 Rangkaian *H-Bridge* dengan *Relay*

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

Analog Output Device

Meski demikian motor DC juga dapat berlaku sebagai *analog output*, jika kecepatannya diatur secara analog. Berikut ini *driver* untuk mengendalikan kecepatan motor DC yang terdiri dari Op Amp sebagai penguat tegangan dan transistor sebagai penguat arus.



Gambar 1.10 *Driver* motor DC

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

Latihan

1. Sebutkan 5 jenis sensor selain yang disebutkan di atas! Jelaskan prinsip kerja sederhananya!
2. Salah satu jenis *output device* ialah peralatan yang bekerja dengan sistem pneumatis. Apa yang anda ketahui tentang sistem pneumatis?
3. Perhatikan sekeliling Anda! Sebutkan paling tidak 3 alat atau sistem yang bekerja secara otomatis! Tentukan *input* dan *output device* dari sistem tersebut!
4. Rancanglah sebuah rumah cerdas yang otomatis!
 - a. Gambarkan skema rumah cerdas beserta peralatannya!
 - b. Sebutkan *input* dan *output device* yang digunakan pada sistem itu!
 - c. Buat alur kerja (*flow chart*) sistem rumah cerdas tersebut!

(Sumber : www.homecontrols.com , www.smarthome.com , dan lain – lain).

Review Questions

1. Apakah pengertian automasi, PLC, input device dan output device?
2. Sebutkan contoh – contoh input dan output device!
3. Termasuk jenis output apakah motor DC? Jelaskan jawaban Anda!