

Smart Home Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)

Muhamad Royhan

Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta

Jln. Daan Mogot Km. 11 Jakarta 11710

roihani@yahoo.com

Intisari - Dengan menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)*, beban di rumah mudah dikendalikan. Beban yang terpasang di rumah terdiri atas: lampu, TV, pompa air, AC, kipas angin. Beban yang dikendalikan oleh PLC lebih hemat konsumsi daya listrik, nyaman, aman, dan mudah pengaturannya. Kelebihan pengaturan dengan PLC adalah fleksibel, perubahan dan koreksi kesalahan mudah, pemrograman dengan ladder atau Boolean, kecepatan operasi tinggi, perawatan mudah, penambahan rangkaian atau beban mudah. PLC menggunakan saklar NO (normally open) dan NC (normally close). Fungsi saklar NO adalah untuk menghubungkan beban ke sumber listrik, sedangkan saklar NC untuk memisahkan beban dengan sumber listrik. Untuk pengaturan beban, PLC terhubung dengan sensor yang terdiri atas relai, LED, foto transistor, foto dioda, termostate, alarm.

Kata kunci: sensor, PLC, saklar NO dan NC, foto transistor, foto dioda

Abstrack - By using a Programmable Logic Controller (PLC), the load at home is easily controlled. The load installed in the house consists of: lights, TV, water pump, air conditioning, fan. PLC controlled loads are more economical in terms of electricity consumption, comfortable, safe, and easy to manage. The advantages of setting up with PLC are flexible, easy change and error correction, ladder programming or Boolean, high operating speed, easy maintenance, adding circuit or easy load. PLC uses NO (normally open) and NC (normally close) switches. The function of the NO switch is to connect the load to a power source, while the NC switch to separate the load from the power source. For load settings, the PLC is connected with a sensor consisting of relays, LEDs, photo transistors, photo diodes, thermostates, alarms.

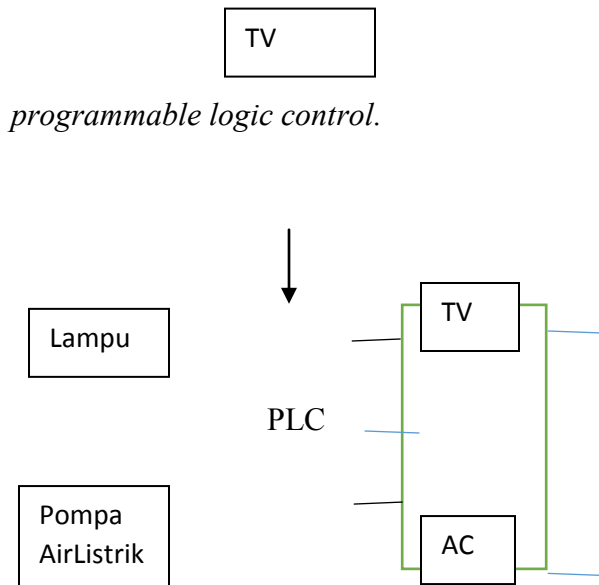
Keywords: sensors, PLC, NO and NC switches, photo transistors, photo diodes

I. PENDAHULUAN

Untuk menghubungkan dan memisahkan beban menggunakan saklar. Saklar terdiri atas saklar NO (Normally Open) dan saklar NC (Normally Closed). Saklar NO dan NC ada di: relai, timer, Magnetik contactor, overload, MCCB, ACB. Saklar NO berfungsi untuk menghubungkan beban ke sumber listrik sedangkan saklar NC untuk memisahkan beban dengan sumber listrik. Baik saklar NO maupun NC tidak dapat membuka maupun menutup dengan sendiri (harus ada pemicu). Beban yang terhubung

dengan PLC terdiri atas: lampu, pompa air, AC, kulkas, TV, kipas angin. Dengan teknologi modern saklar membuka atau menutup dapat dikendalikan dengan menggunakan program baik menggunakan mekanik maupun elektronik. Di PLC saklar NO dan NC berupa saklar elektronik sehingga bekerja cepat, tepat. Rangkaian di PLC berupa ladder lengkap dengan saklar NO, NC, timer, contactor, saklar pembatas, saklar push button. Keuntungan pengendalian dengan PLC adalah fleksibel, perubahan dan koreksi kesalahan mudah,

pemrograman dengan ladder atau Boolean, kecepatan operasi tinggi, perawatan mudah, penambahan rangkaian atau beban mudah. Gambar 1 adalah gambar skema smart home berbasis



Gambar 1. Skema Smart home

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penulis melakukan metode penelitian diantaranya :

1. Studi literatur
Metode studi literatur dengan cara merujuk buku, jurnal, atau karya ilmiah lainnya serta konsultasi kepada orang yang ahli di bidangnya.
2. Perancangan alat
Perancangan alat dilakukan dengan mempelajari watak dan karakteristik komponen yang yang digunakan.
3. Pengujian sistem
Pengujian dilakukan dengan pengukuran komponen yang

digunakan, dan merakit komponen tersebut sesuai posisinya

4. Metode analisis

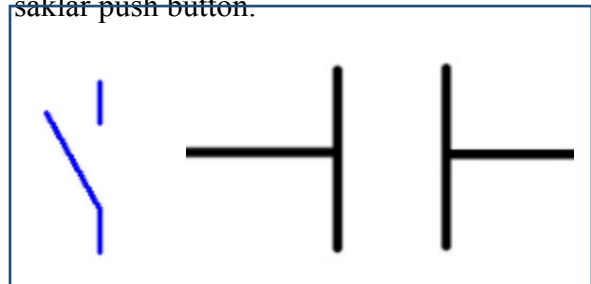
Melakukan pengamatan *wiring* di *ladder PLC* terhadap sistem yang dipasang, terutama saklar *normally close (NO)*, *normally close (NC)*, relai, *timer* dan beban.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Saklar NO

Saklar NO (Normally Open) berfungsi untuk menghubungkan beban ke sumber listrik.

Gambar 2 adalah simbol saklar NO. saklar NO membuka pada saat bekerja dan sebaliknya saklar menutup jika bekerja. Saklar NO ada di timer, relai, saklar pembatas, overload, saklar push button.



Gambar 2. Saklar normally open

Saklar NO dapat diatur :

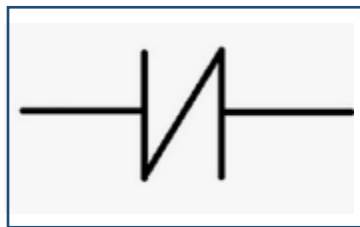
- Manual
Jika ingin menghubungkan beban ke sumber listrik, dilakukan dengan menekan, atau menarik saklar, sehingga saklar menutup.

Jika ingin memisahkan beban ke sumber listrik, saklar ditekan atau ditarik sehingga saklar membuka.

- Magnetis
Saklar yang bekerja secara magnetis, jika ada magnet saklar yang semula membuka tertarik oleh magnet, saklar mempunyai posisi tertutup sehingga beban terhubung dengan sumber listrik. Jika magnet hilang, saklar yang semula menutup menjadi terbuka sehingga beban terpisah dengan sumber listrik.
- Program
Saklar NO dapat diprogram dengan PLC. Rangkaian gambar tertera di ladder.

b. Saklar Normally Closed (NC)

Saklar NC adalah saklar jika tidak bekerja secara normal mempunyai posisi tertutup, sedangkan kalau bekerja mempunyai posisi terbuka.
Fungsi saklar NC adalah untuk memisahkan beban dengan sumber tegangan. Gambar simbol saklar NO ditunjukkan pada gambar 3



Gambar 3. Saklar normally open

Saklar NC dapat diatur :

- Manual
Jika ingin memisahkan beban ke sumber listrik, dilakukan dengan menekan, atau menarik saklar, sehingga saklar membuka .

Jika ingin menghubungkan beban ke sumber listrik, saklar ditekan atau ditarik sehingga saklar menutup.

- Magnetis

Saklar yang bekerja secara magnetis, jika ada magnet saklar yang semula menutup tertarik oleh magnet, saklar mempunyai posisi terbuka sehingga beban terpisah dengan sumber listrik. Jika magnet hilang, saklar yang semula membuka menjadi tertutup sehingga beban terhubung dengan sumber listrik.

- Program
Saklar NC dapat diprogram dengan PLC. Rangkaian gambar tertera di ladder.

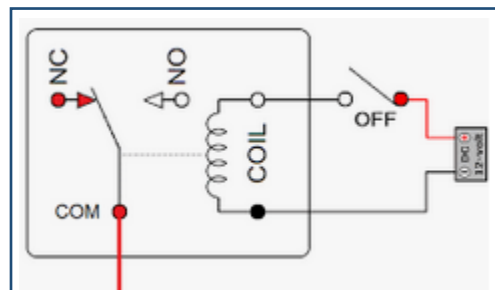
c. Relai

Relai berfungsi untuk menghubungkan dan memisahkan beban dengan sumber listrik secara magnetis.

Bagian relai terdiri atas

- Lilitan
- Saklar NO
- Saklar NC

Gambar 4 adalah gambar relai lengkap dengan bagian-bagiannya, gambar 5 adalah gambar relai.



Gambar 4. Bagian-bagian relai.

gambar 5 adalah gambar relai.



gambar 5. Relai

Fungsi relai adalah :

1. Menjalankan fungsi logika (*Logic Function*)
2. Penundaan waktu (*Time Delay Function*)

Jenis relai berdasarkan sumber tegangan adalah:

- Relai AC
- Relai DC

d. Timer

Timer berfungsi untuk untuk menghubungkan dan memisahkan beban ke sumber listrik berdasarkan timer. Satuan dari pewaktu timer:

- Detik
- Menit
- Jam

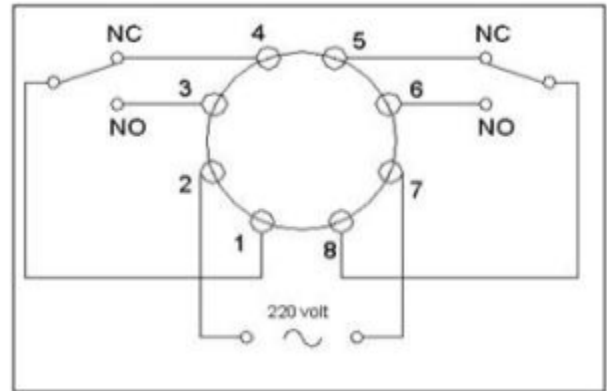
Timer dilengkapi saklar NO dan saklar NC

Gambar 6 adalah gambar timer



Gambar 6. Bentuk fisik timer

Timer analog mudah pemasangan seperti pada gambar 7, untuk menghindari kesalahan, dapat dilihat di badan timer. Untuk pengaturan waktu disesuaikan dengan kebutuhan. Tampilan pewaktu ada di bagian depan timer



Gambar 7. Wiring NO dan NC

Gambar 7 adalah wiring NO dan NC lengkap dengan nomor kaki timer

Keterangan

Nomor 2 – 7: ujung lilitan (A1 – A2) dihubungkan ke sumber tegangan

Nomor 1, 8 : input

Nomor 4, 5 : ouput sebelum timer bekerja (standby)

Nomor 3, 6 : output setelah timer bekerja sesuai dengan seting waktu

e. Saklar Pembatas (*Limit switch*)

Limit switch (saklar pembatas) adalah saklar elektromekanik yang mempunyai tuas aktuator untuk penghubung dan pemisah. Saklar pembatas dilengkapi dengan saklar NO (Normally Open) dan saklar NC. Saklar NO berfungsi untuk penhubung, sedangkan saklar NC berfungsi untuk pemisah. Posisi kontak akan

berubah ketika batang aktuator tersebut terdorong atau tertekan oleh suatu objek. Gambar 8 Adalah gambar saklar pembatas



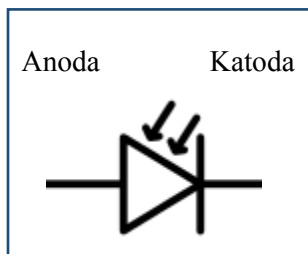
Gambar 8. Saklar pembatas

f. Opto coupler

Opto coupler adalah saklar yang prinsip kerjanya berdasarkan sinar yang diterima oleh dioda maupun transistor

Jenis opto coupler

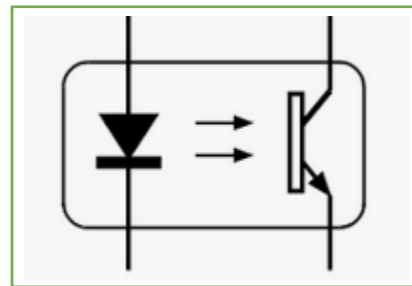
- Foto diode
Jika foto diode menerima cahaya dari LED, maka anoda terhubung katoda. Gambar foto diode ditunjukkan pada gambar



Gambar 9. Foto diode

Gambar opto couple foto diode ditunjukkan pada gambar 9

- Foto transistor
Sinar yang dipancarkan oleh LED diterima oleh foto transistor sehingga kolektor (C) terhubung dengan emitor (E)



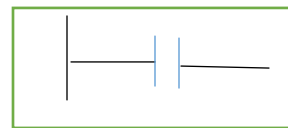
Gambar 10. Foto transistor

g. Ladder

Ladder adalah gambar rangkaian pengendali dan beban di PLC.

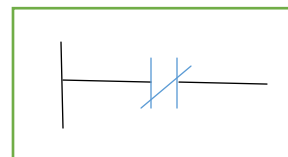
Simbol ladder

- a. Beban (Load)
Start pada normally open input



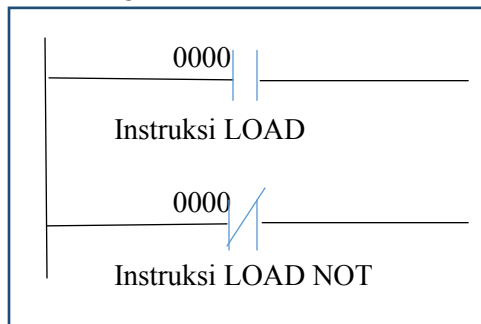
Gambar 11. Saklar normally open input

- b. Beban not/ load not
Start pada normally close input



Gambar 12. Saklar *normally close input*

Berikut pada gambar 12 adalah contoh gambar rangkaian NO dan NC di ladder.



Gambar 13. Ladder instruksi NO dan NC

Tabel 1 adalah tabel intruksi dan operan ladder NO dan NC

TABEL 1

TABEL INSTRUKSI DAN OPERAN LADDER NO dan NC

ALAMAT	INSTRUKSI	OPERAN
00000	LD	00000
00001	INSTRUKSI	
00002	LD NOT	00000
00003	INSTRUKSI	

c. AND

Berfungsi untuk menghubungkan dua atau lebih input masukan dalam bentuk saklar *normally open* secara seri. Berikut gambar 14 adalah saklar AND



Gambar 14. Saklar AND

d. AND NOT

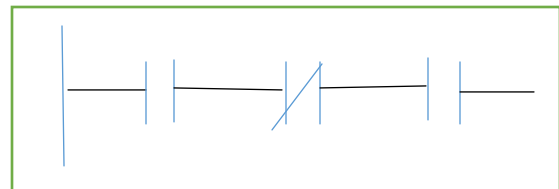
Berfungsi untuk menghubungkan dua atau lebih input masukan dalam bentuk saklar *normally closed* secara seri. Berikut gambar adalah saklar AND NOT



Gambar 15. Saklar AND NOT

e. AND dan AND NOT

Gambar 16 adalah gambar ladder rangkaian AND dan AND NOT



Gambar 16. Rangkaian AND dan AND NOT

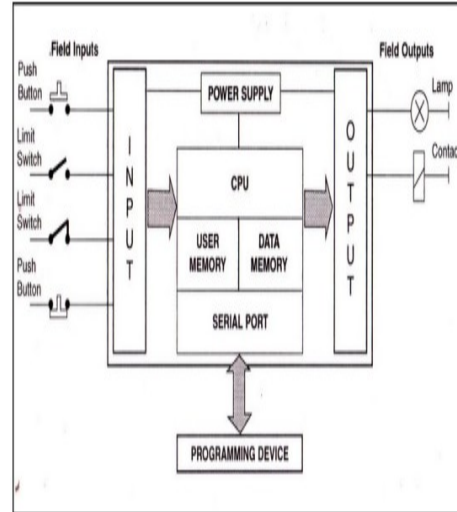
Berikut tabel

h. Programmable Logic Controller (PLC)

Programmable Logic Controller merupakan sistem elektronik yang beroperasi secara digital dan didesain untuk pemakaian di lingkungan industri, sistem ini menggunakan memori yang dapat diprogram untuk penyimpanan secara internal instruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti logika, urutan, perwaktuan, pencacahan dan operasi aritmatik untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O digital maupun analog.

Definisi Programmable Logic Controller (PLC)

- a. Programmable
 PLC berisi program yang mudah digunakan atau dirubah sesuai dengan fungsinya
- b. Logic
 Bekerja berdasarkan logika yaitu penjumlahan, membandingkan, mengalikan, mengurangi. PLC mampu memproses masukan dan keluaran secara logika.
- c. Controller
 PLC mampu kemampuan dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.



I. Masukkan dan keluaran PLC

Gambar masukan dan keluaran PLC ditunjukkan pada gambar 17. Data masukan dari sensor, saklar *push button*, *limit switch*, *timer* yang terhubung dengan beban. Sensor tersebut untuk membuka atau menutup saklar *NO* maupun saklar *NC*. Keluaran *PLC* untuk mengendalikan beban. Yang terhubung keluaran *PLC* diantaranya: *Magnetik contactor breaker (MCB)*, relai, lampu, alarm, motor listrik.

IV. KESIMPULAN

1. Sensor LDR bekerja *on* pada saat intensitas cahaya sinar matahari berkurang, menyala pada jam 17. 45 WIB dan *off* pada saat 05.30 WIB.
2. Respon motor pompa air menyala pada saat tangki air berisi 1/3 tangki
3. Relai terintegrasi dengan sensor batas (*limit switch*) dipasang di pintu utama, sehingga saklar batas tidak panas.
4. Sensor gerak dapat mengendalikan lampu dalam rumah.

Daftar pustaka

- [1] Setiawan, I. (2006). Programmable Logic Controller(PLC) dan TeknikPerancangan istemKontrolYogyakarta: Penerbit Andi
- [2] Bolton, Programmable Logic Controller (PLC), Jakarta, Erlangga, 2004.
- [3] Datasheet, BJ Miniatur Long Distance Photo Electrics Sensors
- [4] Budiyanto, M., dan Wijaya, A., 2003, Pengenalan Dasar -Dasar PLC (Programable Logic Controller),Gava Media, Yogyakarta.
- [5] Sagita, Dedi, dkk, 2015, Trainer Kontrol Sistem Keamanan Rumah Berbasis PLC 24 I/O dengan scada touch Android, Politeknik Negeri Semarang Semarang

Gambar 17. Masukan dan keluaran *PLC*