

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Teknologi saat ini berkembang pesat dan memasuki era digitalisasi yang sangat mempengaruhi kehidupan sehari-hari masyarakat. Perkembangan ini ditandai dengan sistem monitoring dan kontrol yang tidak dikendalikan secara langsung tetapi dapat dikendalikan dari jarak jauh. Sejarah titik awal dari smart home itu berawal dari penemuan remote control yang bernama oleh Nicole Tesla pada tahun 1898.

Rumah pintar adalah sistem pemrograman yang bekerja dengan komputer untuk mengintegrasikan dan mengontrol perangkat atau peralatan secara otomatis dan efisien. Tujuan dari teknologi ini adalah untuk menyederhanakan konservasi energi, meningkatkan keamanan dan menciptakan kenyamanan.

Efisiensi energi dan konservasi energi menarik bagi banyak peneliti saat ini. Banyak model teknologi telah diusulkan untuk meningkatkan efisiensi dan menghemat energi bagi kehidupan manusia. Salah satu contohnya adalah model teknologi rumah pintar.

Smart home adalah rumah yang dilengkapi dengan sistem otomatisasi canggih yang memberikan informasi kepada pemilik untuk memantau dan mengontrol rumah tersebut.

1. 2 Rumusan Masalah

Adapun berdasarkan dari latar beakang yang sudah diuraikan sebelumnya, maka beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara kerja sistem kontrol dan pemantauan rumah pelanggan berbasis PLC ?
2. Bagaimana cara membuat sistem pengontrolan penerangan berbasis PLC ?

1. 3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan skripsi ini adalah:

1. Untuk menghemat biaya pemakaian listrik di rumah
2. Untuk mempermudah pengaturan listrik di dalam rumah.

1. 4 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang tidak searah sehingga dapat berfokus pada masalah yang dibicarakan pada batasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Skripsi ini hanya membahas cara kerja pada sistem kendali *smart home* berbasis PLC
2. Sistem yang dirancang pada penelitian ini tidak menggunakan sensor dan sistem ini berupa prototype.

1. 5 Metode Penulisan

Sesuai dengan permasalahan dan tujuan yang ditetapkan, manfaat yang diharapkan adalah :

a. Manfaat Teoritis

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan dan pengalaman berharga dalam menerapkan teori-teori yang didapat dibangku kuliah serta semoga penelitian ini dapat diterapkan pada masyarakat dan membantu memudahkan kendali otomatis smarthome dan memanfaatkan teknologi yang sehari hari kita pakai.

b. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pengguna untuk mengendalikan sistem smarthome dengan praktis. penelitian ini bisa juga mengurangi pemakaian listrik yang berlebih.

BAB II

LANDASAN TEORI

2. 1 Rumah Cerdas (Smart home)

Rumah cerdas (*Smart Home*) adalah sebuah aplikasi yang merupakan gabungan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada lingkungan rumah dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan penghuninya. Sistem rumah cerdas biasanya terdiri dari perangkat kontrol, monitoring dan otomatisasi beberapa perangkat atau peralatan rumah yang dapat diakses melalui sebuah komputer. (Tri Fajar Yurmama, 2009).

Dengan menggunakan Teknologi yang terdapat di dalam rumah, Anda dapat mengontrol dan melihat apa yang sedang terjadi di rumah Anda, bahkan ketika Anda tidak di sana menggunakan Smartphone, Tablet, atau terkadang Komputer. Sistem rumah pintar diinstal pada perangkat seluler atau perangkat jaringan lainnya. Pengguna dapat membuat jadwal serta waktu agar perubahan tertentu diterapkan, sehingga sistem lebih *up to date*. *Smart home system* dilengkapi dengan *artificial intelligence* sehingga mereka dapat mempelajari jadwal pemilik rumah dan melakukan penyesuaian sesuai kebutuhan.

Salah satunya yang banyak diterapkan pemilik *smart home system* adalah dengan kontrol pencahayaan. Beberapa *smart home system* memperingatkan pemilik rumah jika ada gerakan yang terdeteksi di dalam rumah saat para penghuni pergi. Sementara sistem lainnya dapat menghubungi pihak berwenang seperti polisi atau pemadam kebakaran, jika ada situasi yang akan segera terjadi.

Rumah Pintar adalah Rumah yang dilengkapi dengan Teknologi yang memungkinkan komunikasi antara perangkat smart home dan lebih banyak kontrol di rumah anda.

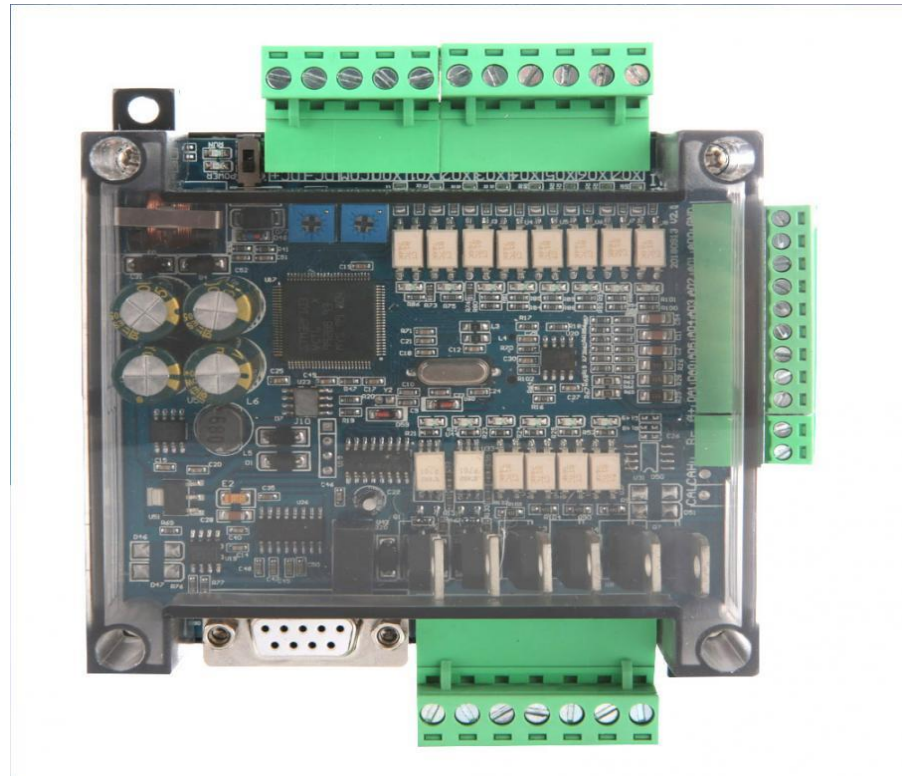
Keuntungan dan kelebihanannya termasuk seperti efisiensi energi, kustomisasi dan kemudahan penggunaan sementara kerugian termasuk biaya dan ketergantungan internet. Di bawah ini akan dapat di jelaskan secara rinci dengan menggunakan Tabel terkait apa saja kelebihan dan kekurangan smart home yang perlu untuk diketahui.

Tabel 2.1 Kekurangan Dan Kelebihan Smarthome

| Kelebihan | Kekurangan |
|---|---|
| Hemat energi | Biaya yang mahal untuk pemasangan |
| Kenyamanan Hands-Free | Ketergantungan internet |
| Membantu tugas rumah tangga | Pengaturan dan konfigurasi |
| Keamanan dan keselamatan | Lebih banyak ancaman keamanan teknis |
| Mudah untuk kita sesuaikan dengan keinginan | Protokol yang berbeda (Z-Wave,Zigbee,dll). |

2. 2 PLC (Programmable Logic Controller)

2. 2. 1 Plc FX3U – 14 MT



Gambar 2. 1 PLC FX3U – 14 MT

Spesifikasi PLC FX3U-14 MT adalah sebagai berikut:

- a. Jenis Plc : FX3U – 14 MT
- b. Jenis keluaran : Keluaran Transistor
- c. Input / Output : 8 input / 6 Output
- d. Tegangan Masukan : 24V DC
- e. Keluaran Pulsa : 2 saluran 100K
- f. Arus Masukan / Keluaran : 20mA / 1 A
- g. Kapasitas Memori : 8000 langkah
- h. Kemampuan perlindungan : Anti korosi, tahan lembab, dan anti statis

- i. Titik mengambang :Dukungan
- j. Perhitungan Kecepatan Tinggi : 6 Saluran 12K
- k. Pemrogram perangkat : RS 232 kecepatan 38,4 kbs.
- l. Perangkat lunak Pemrograman : Pengembang GX- WORKS2

Programmable Logic Controller (PLC) pada dasarnya adalah sebuah komputer yang khusus dirancang untuk mengontrol suatu proses atau mesin. Proses yang dikontrol ini dapat berupa regulasi variabel secara kontinyu seperti pada sistem-sistem servo atau hanya melibatkan kontrol dua keadaan (On/Off) saja. PLC merupakan peralatan berbasis microprocessor yang dirancang khusus untuk menggantikan kerja rangkaian logika dan aplikasi lain, juga di desain untuk berbagai aplikasi yang berhubungan dengan sensor-sensor.(Fauzi, 2016).

PLC diperkenalkan pertama kali pada tahun 1969 oleh Richard E. Morley yang merupakan pendiri Modicon Corporation. Menurut National Electrical Manufacturing Assosiation (NEMA) PLC didefinisikan sebagai suatu perangkat elektronik digital dengan memori yang dapat diprogram untuk penyimpanan instruksi-instruksi yang menjalankan fungsi spesifik, seperti : logika, sekuen, timing, counting dan aritmetika. Untuk mengontrol suatu mesin atau proses sesuai dengan yang diinginkan. Programmable Logic Controller (PLC) adalah pengontrol sistem otomatis yang sangat populer di industri manufaktur. PLC mampu mengerjakan suatu proses terus menerus sesuai variabel masukan dan memberikan keputusan sesuai keinginan pemrogram sehingga nilai keluaran tetap terkontrol. Operasi pada PLC terdiri dari empat bagian penting yaitu :

- a. Pengamatan nilai input.
- b. Menjalankan program
- c. Memberikan nilai output
- d. Pengendalian.

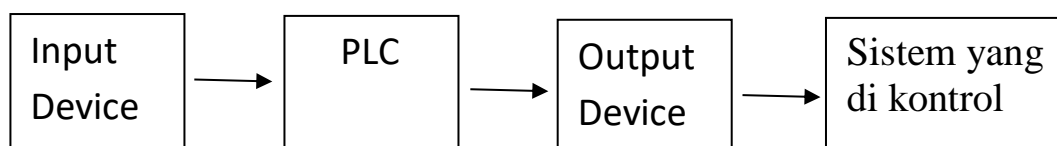
Dari kelebihan diatas, PLC juga memiliki kekurangan antara lain yang sering di soroti adalah bahwa untuk memprogram PLC dibutuhkan seseorang yang ahli dan sangat mengerti dengan apa yang dibutuhkan dan dipahami tentang keamanan atau *safety* yang harus dipenuhi. Sementara itu orang yang terlatih seperti itu cukup jarang dan pada pemrogramannya harus dilakukan langsung ke tempat dimana server yang terhubung ke PLC berada. Sementara itu, tidak jarang letak main computer itu ditempat-tempat yang berbahaya. Oleh karena itu, diperlukan suatu perangkat yang mampu mengamati, mengubah serta menjalankan program dari jarak jauh.

Terdapat 2 tipe memory pada programable controller, yaitu :

1. RAM (Random Acces Memory)
2. ROM (Read Only Memory).

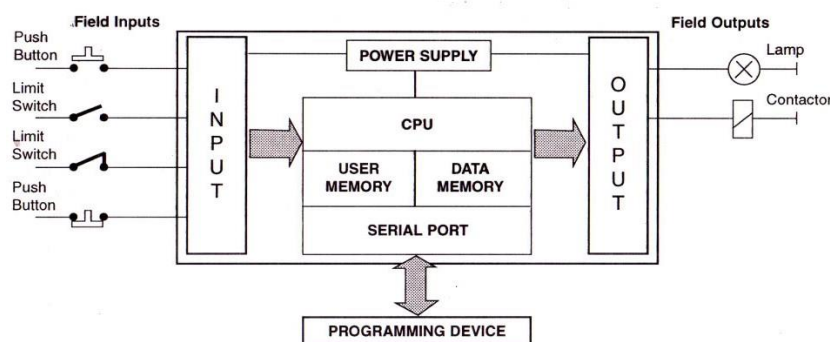
2. 2. 2 Prinsip Kerja PLC

Prinsip kerja PLC ditunjukkan pada diagram blok.



Gambar 2. 2 Diagram blok proses kerja PLC.

Peralatan masukan dapat berupa saklar, sensor dan peralatanlainnya. Data-data yang masuk dari peralatan masukan yang berupa sinyal digital. Sinyal digital yang masukakan diolah oleh Central Processing Unit (CPU) yang ada didalam PLC, sinyal digital tersebut akan diolah sesuai dengan program-program yang telah dibuat didalam memorinya. Data-data masukan yang masih berupa sinyal analog akan diubah oleh modul input A / D (analog to digital input module) menjadi sinyal digital. CPU akan mengambil keputusan sesuai dengan program yang telah dibuat dan mengeluarkan keputusan melalui keluaran masih dalam bentuk sinyal digital. Kemudian oleh modul output D/A (digital to analog module) dan sistem yang terkontrol seperti antara lain berupa relay dan lampu dimana nantinya dapat mengoprasikan secara otomatis sistem proses kerja yang dikontrol tersebut.



Gambar 2. 3 Bagian - bagian diagram Blok PLC

(Sumber : Fauzi, 2016)

2.3 Power Supply

Power Supply adalah Sebuah komponen listrik yang berfungsi sebagai pengubah tegangan AC menjadi DC. Untuk men supply power kepada komponen elektronika bersumber tegangan DC.

Untuk mengubah tegangan AC ke DC didalam power supply banyak sekali komponen elektronika. Dari kata Power Supply yang bisa diartikan adalah sumber daya untuk menghidupkan sebuah peralatan elektronika.

Berikut ini ada beberapa fungsi dari power supply yang harus di lihat :

1. Mengubah tegangan AC menjadi DC
2. Sebagai sumber tegangan DC
3. Sebagai kalibrasi sebuah komponen elektronika
4. Untuk sumber tegangan digital input PLC
5. Untuk menyalakan sebuah sensor dengan tegangan DC.



Gambar 2. 4 Power Supply

Prinsip / Cara Kerja Power Supply adalah:

1. Tegangan AC masuk pada input trafo primer untuk di step dwon.

2. Trafo skunder akan mengeluarkan tegangan lebih rendah dari pada trafo primer.
3. Kemudian masuk ke dioda untuk mengubah tegangan AC ke DC
4. Masuk ke IC dan kapasitor untuk menstabilkan tegangan dc tersebut
5. Power Supply sudah bisa mengeluarkan tegangan DC.

2. 4 Push Button

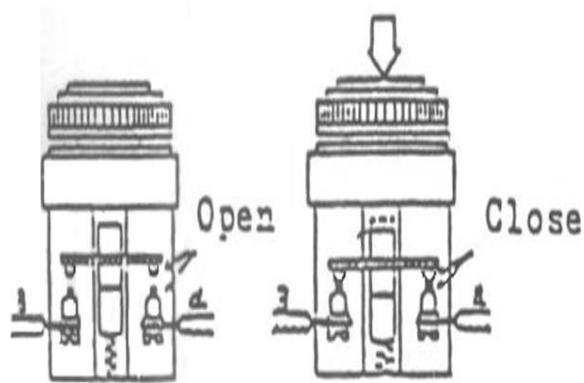
Push Button adalah saklar tekan yang berfungsi untuk menghubungkan atau memisahkan bagian – bagian dari suatu instalasi listrik maupun peralatan (suatu sistem saklar tekan push button terdiri dari saklar tekan start. Stop reset dan saklar tekan untuk emergency. Push button memiliki kontak NC (normally close) dan NO (normally open). Saklar merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan dua titik atau lebih dalam suatu rangkaian elektronika.



Gambar 2. 5 Push Button

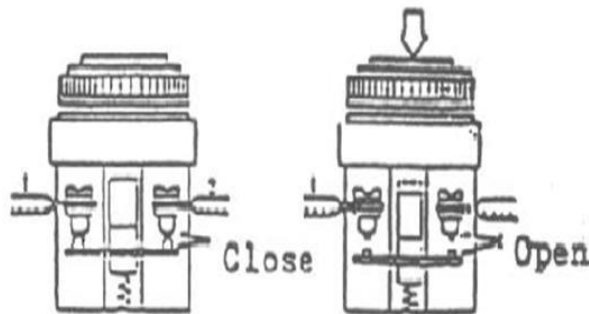
Saklar tekan (Push Button) menurut kedudukan kontak-kontaknya saklar tekan dibagi menjadi dua, yaitu saklar tekan NO dan NC:

- a. Push button tipe NO adalah saklar tekan yang apabila dalam keadaan normal maka kontakannya terbuka, dan bila ditekan maka akan tertutup, tetapi kontak akan kembali dalam keadaan normal jika tekanan dilepas.



Gambar 2. 6 Push button tipe NO

- b. Push butoon tipe NC adalah saklar tekan yang apabila dalam keadaan normal maka kontakannya akan tertutup, dan bila ditekan maka akan terbuka, tetapi kontak akan kembali dalam keadaan normal jika tekanan dilepas.



Gambar 2. 7 Push button Tipe NC

2.5 MCB (Miniature Circuit Breaker)

Miniature Circuit Breaker (MCB) adalah komponen yang berfungsi sebagai pengaman ganda, dapat memutus rangkaian apabila terjadi hubung singkat dan sekaligus dapat memutus rangkaian apabila terjadi beban lebih.

MCB ada yang menggunakan untuk aliran listrik 1 phase, 2 phase, dan ada yang menggunakan untuk aliran listrik 3 phase. Bentuk dari MCB 1 phase dapat dilihat pada gambar 2. 8.



Gambar 2. 8 Mcb 1 Pole

MCB (Miniature Circuit Breaker) atau dalam bahasa Indonesia yaitu Pemutus Sirkuit Miniatur adalah perangkat yang digunakan untuk membatasi arus listrik dan pengaman ketika ada beban lebih. MCB bekerja secara otomatis memutus arus listrik ketika arus yang melewatinya melebihi arus nominal pada MCB tersebut. Terdapat beragam arus nominal pada MCB, di antaranya adalah 1A, 2A, 4A, 6A, 10A, 20A, 25A, 32A dan lainnya. Nominal arus tersebut ditentukan dari besarnya arus yang mampu dihantarkan oleh MCB. Dikutip dari buku Motor Listrik (2017) oleh Faikul Umam, pada dasarnya pemutusan aliran

listrik yang dilakukan oleh MCB berasal dari dua prinsip, yakni prinsip panas dan prinsip elektromagnetik. Prinsip panas digunakan saat MCB memutuskan arus karena beban lebih. Sedangkan prinsip elektromagnetik digunakan saat MCB mendeteksi adanya hubung singkat.

Prinsip kerja MCB, sebagai berikut: Pada kondisi normal, MCB berfungsi sebagai sakelar manual yang dapat menghubungkan (ON) dan memutuskan (OFF) arus listrik. Pada saat terjadi beban berlebih (Overload) ataupun hubungan singkat (Short Circuit), MCB akan beroperasi secara otomatis dengan memutuskan arus listrik yang melewatinya. MCB ada memiliki 3 fungsi utamanya adalah:

1. Sebagai pemutus arus

Fungsi sebagai pemutus arus bisa diartikan sebagai bentuk pengaman atau kendali dari pemilik rumah. Sebagai bentuk keamanan ketika terjadi masalah pada instalasi listrik maka MCB akan memutuskan arus secara otomatis.

2. Sebagai pengaman hubungan singkat atau korsleting

Korsleting atau hubung singkat adalah salah satu penyebab kebakaran tertinggi pada bangunan, oleh karena itu penggunaan MCB sangatlah penting untuk mencegah terjadinya hal tersebut. Untuk fungsi proteksi hubung singkat ini komponen MCB yang bertugas untuk mendeteksi adalah Magnetic Trip yang berupa Solenoid. Dalam sebuah MCB ada sebuah coil yang berfungsi jika ada arus lebih yang sangat tinggi atau hubung singkat maka coil tersebut akan penuh dan melepas MCB nya menjadi off, biasanya jika terlalu tinggi arus yang diterima coil disebabkan hubung singkat MCB tersebut akan blanked, maka MCB tersebut rusak tidak digunakan lagi.

3. Sebagai pengaman beban berlebih (overload).

Overload atau beban lebih adalah suatu kejadian ketika penggunaan arus listrik melebihi batas penggunaan arus listrik pada bangunan yang ditempati. MCB tersebut bertugas mendeteksi adanya beban lebih adalah pada elemen bimetalnya. Misalnya ketika suatu ruangan atau rumah menggunakan MCB dengan batas arus 6A. Untuk instalasi penerangan mungkin masih terkendali akan tetapi untuk instalasi tenaga (stop kontak) biasanya sering dilalaikan.

Adapun beberapa cara kerja MCB (Miniature Circuit Breaker) :

Untuk memahami cara kerja MCB dibutuhkan pemahaman yang lebih lanjut, terutama cara kerja Thermal Tripping dan Magnetic Tripping. Kedua cara kerja tersebut sedikit berbeda, berikut penjelasannya:

1. Thermal Tripping (Pemutusan Hubungan Arus Listrik dengan Suhu Tinggi).

Thermal Tripping atau pemutusan arus akibat suhu tinggi, hal ini terjadi bila arus listrik yang mengalir melalui Bimetal menyebabkan suhu Bimetal itu sendiri menjadi tinggi. Suhu panas tersebut mengakibatkan Bimetal melengkung. Saat Bimetal melengkung, maka trip yang menghubungkan antara konektor atau circuit yang satu dengan yang lain akan terputus. Dengan begitu, arus listrik tidak bisa mengalir dan otomatis akan terputus pula.

2. Magnetic Tripping (Pemutusan Hubungan Arus Listrik Secara Magnetik).

Berbeda dengan Thermal Tripping, Magnetic Tripping bekerja dengan menggunakan medan magnet sebagai pemutus aliran listrik. Apabila listrik melebihi beban atau overload, maka akan timbul sebuah medan magnet di palang

MCB dan membuatnya tertarik. Dengan begitu, palang yang menghubungkan circuit satu dengan yang lain tidak akan terhubung lagi sehingga otomatis listrik akan terputus dengan seketika.

2. 6 Selector Switch

Selector Switch adalah sebuah komponen listrik yang berada diluar panel listrik yang berfungsi sebagai memilih mode atau merubah arah arus listrik yang bekerja dengan memutar kanan atau kiri dari selector switch. Selector Switch merupakan alat yang digunakan untuk memilih posisi kerja rangkaian kontrol. Kerja dari selector switch yaitu menyambung rangkaian sesuai dengan yang ditunjuk oleh tangkai selector.

Prinsip kerja Selector Switch adalah ketika selector switch diputar kanan yang semulanya ada di kiri maka arus akan mengalir menuju kekontak NO atau NC dari selector Kanan.Selector istilahnya memilih, tetapi dalam komponen listrik selector berfungsi untuk memindahkan banyak sekali type selector switch, tapi biasanya hanya dua type yang sering di gunakan, yaitu:

1. 2 posisi, (ON-OFF/Start-Stop)
2. 3 posisi (ON-OFF-ON/AutoOff-Manual,dll) . (Rasmini, 2014).



Gambar 2. 9 Selector Switch.

Saklar ini bisa bekerja dengan menyalakan motor listik ataupun yang lainnya dengan kondisi bergantian. Maksud dari bergantian adalah posisi 1 bekerja secara manual, posisi 2 untuk OFF dan posisi 3 bekerja secara otomatis. Saklar ini pada umumnya terbuat dari bahan keras, biasanya plastik atau logam. Selector switch ini biasanya diaplikasikan pada pencatu daya untuk memilih tegangan yang diinginkan, sebagai pemilih fungsi pengujian (Ohm, Volt, Ampere) pada multimeter, pemilih suhu pada oven dan lain sebagainya. Selector switch atau saklar pemilihnya juga sering disebut dengan rotary switch.

2. 7 Pilot Lampu

Pilot lampu adalah sebuah lampu indikator yang menandakan jika pilot lamp ini menyala, maka terdapat sebuah aliran listrik masuk pada panel tersebut. Pilot lamp merupakan sebuah bagian penting dari komponen panel listrik. Kegunaan pilot lamp adalah untuk mengetahui apakah ada aliran listrik yang masuk pada panel tersebut, jika terdapat aliran listrik yang masuk maka lampu pada pilot lamp akan menyala. Sebuah Pilot Lamp atau dalam bahasa indonesia lampu pilot

merupakan sebuah lampu LED yang digunakan untuk lampu indikator dalam rangkaian sebuah alat atau mesin. Pilot lamp tersebut dapat bekerja sebagai mestinya jika dialiri daya AC sebesar 220 VAC dengan toleransi 110 – 240 VAC. Pilot lamp umumnya memiliki beberapa jenis seperti, Pilot lampu 220/230 VAC dan Pilot Lampu 24 VDC. Lampu indikator menunjukkan bahwa panel listrik memiliki daya ketika lampu indikator menyala. Lampu uji digunakan untuk memeriksa apakah papan sirkuit hidup. Jika ada daya, lampu uji akan menyala.

Prinsip kerja pilot lamp adalah pilot lamp bekerja ketika adanya tegangan masuk (Phase – Netral) dengan menyalanya sebuah lampu atau led pada pilot lamp.



Gambar 2. 10 Pilot lampu

2. 8 Relay

Relay adalah saklar atau switch yang dapat dioperasikan menggunakan sinyal elektrik (listrik). Namun relay juga merupakan komponen electromechanical (elektromekanikal) dengan 2 bagian utama yakni electromagnet (coil) dan mekanikal atau seperangkat kontak saklar/switch. Dimana nantinya

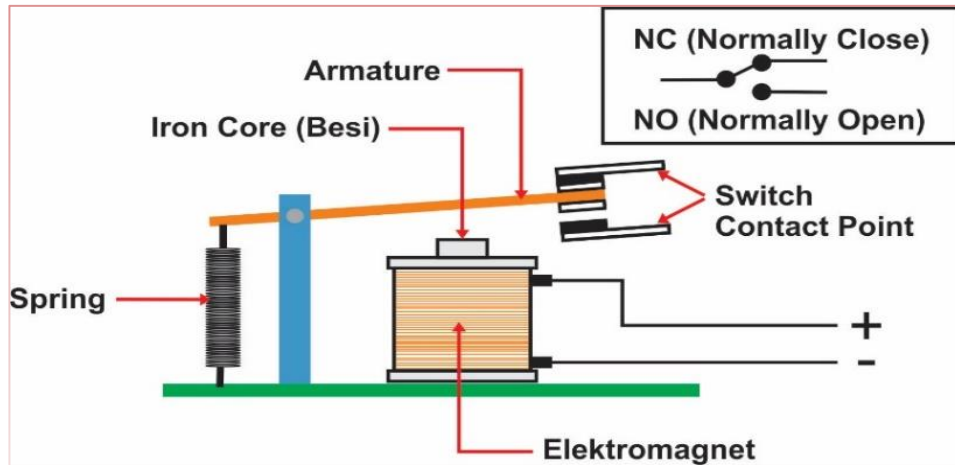
akan menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



Gambar 2. 11 Relay

Relay terdiri dari 4 komponen utama adalah eletromagnet atau coil, armature, switch contact point atau saklara, dan juga spring. Fungsi relay secara umum adalah sebagai pensaklar yang dapat diaktifkan apabila diberi arus listrik pada coil magnetiknya. Adapun beberapa yang perlu kita ketahui tentang contact point relay terdiri dari 2 bagian yaitu Normally Close (NC) dan Normally Open (NO).

3. Normally Close (NC) merupakan kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi Close.
4. Normally Open (NO) adalah kondisi permulaan, sebelum diaktifkan maka berada diposisi Open.



Gambar 2. 12 Rangkaian dalam relay.

Berikut adalah penjelasan dari gambar 2. 12 :

1. *Armature*, merupakan tuas logam yang bisa naik turun. Tuas akan turun jika tertarik oleh magnet ferromagnetik (elektromagnetik) dan akan kembali naik jika sifat kemagnetan ferromagnetik sudah hilang.
2. *Spring*, pegas (per) berfungsi sebagai penarik tuas. Ketika sifat kemagnetan ferromagnetik hilang, maka spring berfungsi untuk menarik tuas ke atas.
3. *Shading Coil*, ini untuk pengaman arus AC dari listik PLN yang tersambung dari C (Contact).
4. *NC Contact*, NC singkatan dari Normally Close. Kontak yang secara default terhubung dengan kontak sumber (kontak inti, C) ketika posisi OFF.
5. *NO Contact*, NO singkatan dari Normally Open. Kontak yang akan terhubung dengan kontak sumber (kontak inti, C) ketika posisi ON.
6. *Electromagnet*, kabel lilitan yang membelit logam ferromagnetik. Berfungsi sebagai magnet buatan yang sifatnya sementara. Menjadi logam

magnet ketika lilitan dialiri arus listrik , dan menjadi logam biasa ketika arus listrik diputus.

Prinsip kerja dari relay adalah sebuah besi (*iron core*) yang dililit oleh kumparan *coil* dan berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet yang kemudian menarik armature untuk berpindah dari posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik ke posisi Normally Open (NO). Dimana posisi sebelumnya armature tersebut berada pada Normally Close (NC) akan menjadi open atau tidak terhubung. Pada saat listrik, armature akan kembali lagi ke posisi awal (NC).

Beberapa fungsi relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan diantaranya adalah :

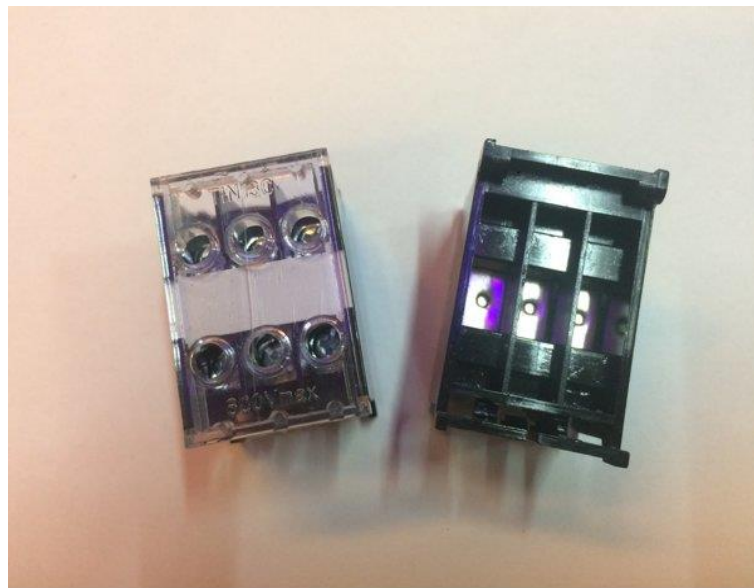
1. *Relay* digunakan untuk menjalankan fungsi logika (*logic function*)
2. *Relay* digunakan untuk memberikan fungsi penundaan waktu (*time delay function*)
3. *Relay* digunakan untuk mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari signal tegangan rendah
4. Ada juga *relay* yang berfungsi untuk melindungi motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan tegangan ataupun hubung singkat (*short*).

2. 9 Terminal Block

Terminal block adalah suatu tempat berhentinya arus listrik sementara, yang akan dihubungkan ke komponen yang lain atau komponen *outgoing*. Fungsi dari komponen ini antara lain untuk menghubungkan ke komponen tambahan lain

(sebagai jumper), menghemat penggunaan kabel, pengaman terjadinya short dimana terhenti di terminal dan tidak merusak komponen outgoing. Dalam pembuatan panel listrik, terminal block termasuk salah satu komponen utama sebab memiliki manfaat yang besar. Blok terminal memiliki keuntungan besar dalam pembuatan panel listrik, karena semua daya yang dialirkan ke blok terminal dapat dihubungkan ke komponen lain untuk membuat panel listrik bekerja dengan baik berkat blok terminal. Blok terminal juga memiliki kemampuan untuk mengontrol dan mengatur sirkuit listrik. Setelah itu kita dapat menggunakan blok terminal untuk menyusun komponen sirkuit dan menggunakan blok terminal untuk membuat sirkuit yang dapat dihubungkan dari satu jaringan listrik ke jaringan listrik lainnya.

Di dalam terminal terdapat incoming dan outgoing. Incoming adalah konektor arus masuk, sedangkan outgoing adalah konektor arus keluar.



Gambar 2. 13 Terminal Blok

Manfaat terminal block, yaitu:

1. Sebagai penghubung / jumper jika ada penambahan komponen.
2. Pemakaian kabel tidak boros.
3. Pengaman jika ada troubleshort.
4. Jika ada korsleting arus langsung terputus di terminal sebelum sampai ke komponen utama.

Penyangga terbuat dari bahan keras seperti plastik. Atau keramik yang secara elektrik menyekat balok yang berdekatan. Kertas konduktor terbuat dari tembaga dan logam tahan korosi lainnya yang kompatibel tembaga. Blok terminal harus dipasang di lokasi yang aman stabil dan tahan air. Desainer telah mengembangkan blok terminal berikut: Rumah tangga, industri, elektronik dan banyak kegunaan lainnya.

2. 10 Schoen Cable

Dalam terminasi kabel, kita sering menjumpai accessories kabel. Schoen kabel sering juga disebut sepatu kabel (cable lug). Schoen kabel adalah salah satu accessories kabel yang berfungsi untuk penyambungan kabel ke terminal atau panel dengan dibautkan pada bussbar atau panel. Untuk kebutuhan penyambungan kabel jaringan listrik (terminasi).

Schoen kabel terdiri dari beberapa jenis, yaitu:

- Kabel schoen AL (aluminium).
- Kabel schoen CU (tembaga).
- Kabel schoen AL-CU (bimetal).

Adapun keunggulan schoen kabel berbahan aluminium adalah sebagai berikut:

1. Aluminium 99,5 %.
2. Mudah digunakan.
3. Mendukung hingga 20 kV.



Gambar 2. 14 Schoen Cable Jenis Y (Garpu)

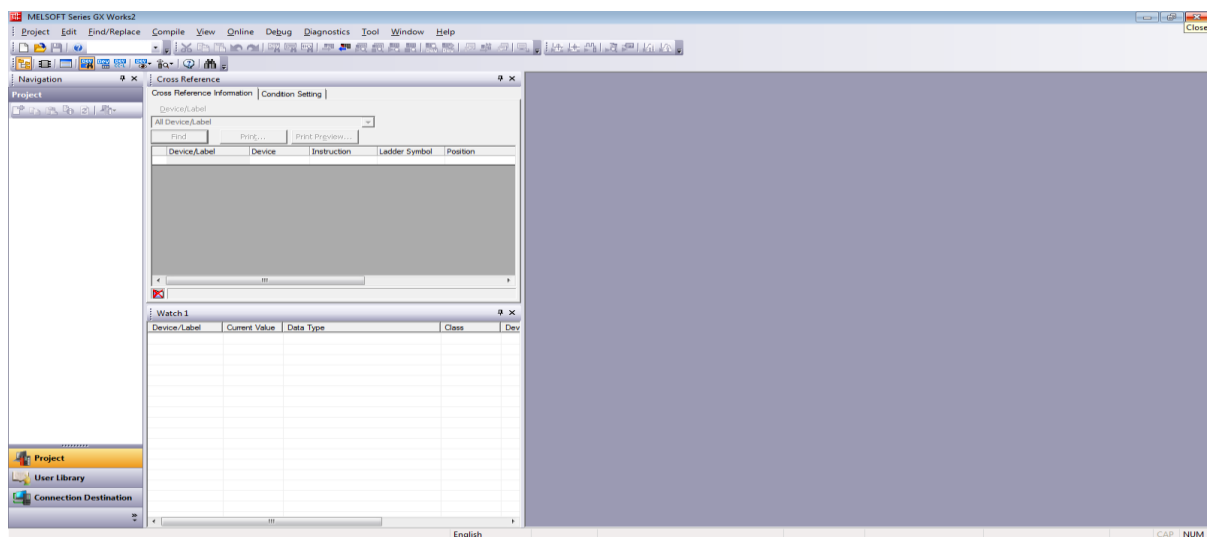
Ada berbagai jenis skun Aluminium, tembaga, maupun aluminium-tembaga, serta berbagai ukuran 35mm, 50mm, 70mm, 95mm, 120mm, 150mm, 240mm, 300mm, 400mm, 500mm, 630mm. Tergantung jenis kabel dan ukuran. Untuk kebutuhan penyambungan kabel jaringan listrik (Terminasi). Adapun beberapa jenis skun yang sering dipakai yaitu skun garpu adalah jenis skun yang digunakan sebagai penyambung dan koneksi antara kabel dengan alat listrik dan instrument. Kabel skun terbuat dari tembaga, sehingga memiliki daya hantar listrik yang baik. Kebanyakan skun bentuk garpu telah melalui proses krom sehingga tidak mudah oksidasi dan berkarat. Skun garpu biasanya digunakan untuk menghubungkan kabel dengan instrument pada berbagai instalasi listrik, panel listrik, electronic dan otomotif. Bentuk kepala seperti garpu sengaja dibuat sehingga mudah untuk dipasang dan dilepas. Skun garpu biasanya juga sering di press menggunakan tang

crimping. Skun Ring (ring kabel) adalah sambungan bulatan mata itik sebenarnya bukanlah sambungan untuk menghubungkan kabel satu dengan kabel lainnya.

2. 11 Software

2. 11. 1 Software GX-WORKS 2

GX Works2 merupakan software yang digunakan untuk memprogram PLC pada Pemrograman dengan menggunakan software GX Works2 dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu menggunakan Ladder Diagram, SFC (Sequential Flow Chart), dan Intelligent Function. Ketiga cara tersebut memiliki fungsi untuk mempermudah user terhubung dengan PLC melalui komputer / laptop.

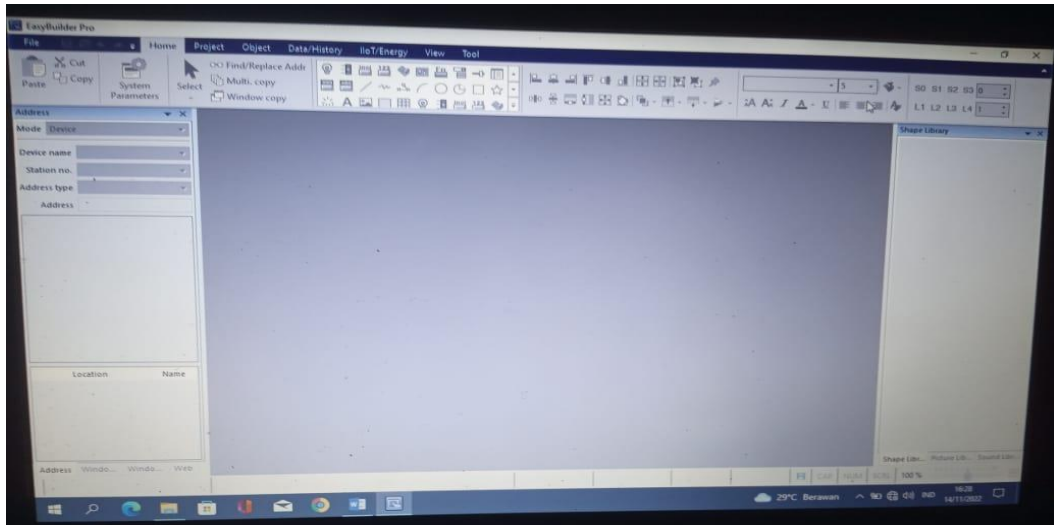


Gambar 2.15 GX-WORKS2

2.11. 2 Software Easy builder Pro

Easy Builder Pro adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh Weintek untuk pemrograman berbagai jenis grafis interface pengguna untuk mengendalikan dan memerintahkan berbagai jenis PLC / mikrokontroler.

Selain itu juga memungkinkan penyisipan elemen lain yang dapat digunakan untuk membuat interface, tergantung pada proyek yang dilakukan.



Gambar 2. 16 Easy Builder Pro