

Pengendali Beban Motor Fasa Tiga Dengan Power Logic Control (PLC)

Muhamad Roihan

Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta

Jln. Daan Mogot Km. 11, Jakarta Barat 11710

roihani@yahoo.com

intisari—Dengan berkembangnya teknologi, pengendalian beban listrik dengan konvensional tidak efektif karena memerlukan perangkat mekanik, sehingga pengendalian beralih dengan menggunakan PLC. Dengan PLC perangkat lebih terintegrasi dengan beban, mudah untuk pengendalian, dan mudah perbaikan. PLC merupakan sekumpulan saklar elektronik yang dapat diatur kapan harus ON dan kapan harus OFF sesuai dengan hukumhukum kontrol log ic yang telah diprogram. Pengaturan bintang-delta pada motor listrik 3 fasa mudah dengan PLC, karena PLC menggunakan rangkaian yang terintegrasi dan mudah perawatan. Program yang digunakan adalah berupa garis yang disebut dengan ladder.

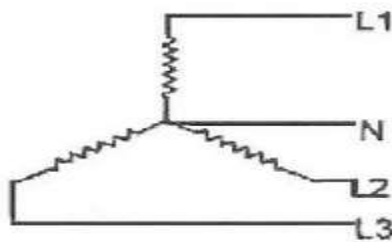
Kata kunci—saklar, fasa, bintang, delta,

Abstract—With the development of technology, conventional electrical load control is ineffective because it requires a mechanical device, so controlling the switch by using PLC. With PLC devices are more integrated with load, easy to control, and easy to repair. PLC is a set of electronic switches that can be set when to ON and when to OFF in accordance with the laws of control log ic that has been programmed. Star-delta arrangement on 3-phase electric motors is easy with PLC, because PLC uses integrated circuit and easy maintenance. The program used is a line called ladder.

Keywords— switch, phase, star, delta,

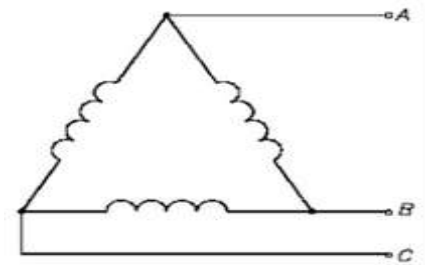
I. Teori Dasar

Pengertian PLC menurut National Electrical Manufacturing Assosiation merupakan perangkat elektronika yang bekerja secara digital yang menggunakan programmable memory untuk menyimpan instruksi internal untuk menerapkan fungsi khusus seperti logika, mengatur masukan-keluaran secara digital maupun analog dan lain-lain. PLC dapat deprogram, dikontrol dan dioperasikan oleh operator. PLC digambarkan dengan garis dan peralatan yang disebut diagram ladder. Motor merupakan piranti konversi dari energi listrik ke energi mekanik. motor listrik AC terdiri atas motor sinkron dan motor asinkron. Beban motor listrik tiga fasa mempunyai hubungan lilitan atau belitan terdiri atas hubungan bintang dan hubungan delta. Hubungan belitan bintang ditunjukkan pada gambar 1. hubungan belitan delta ditunjukkan pada gambar 2. Sifat motor listrik hubungan bintang adalah putaran rendah dan arus beban kecil.



Gambar 1. Rangkaian bintang

hubungan belitan delta ditunjukkan pada gambar. Sifat motor listrik hubungan bintang adalah putaran rendah dan arus beban kecil.



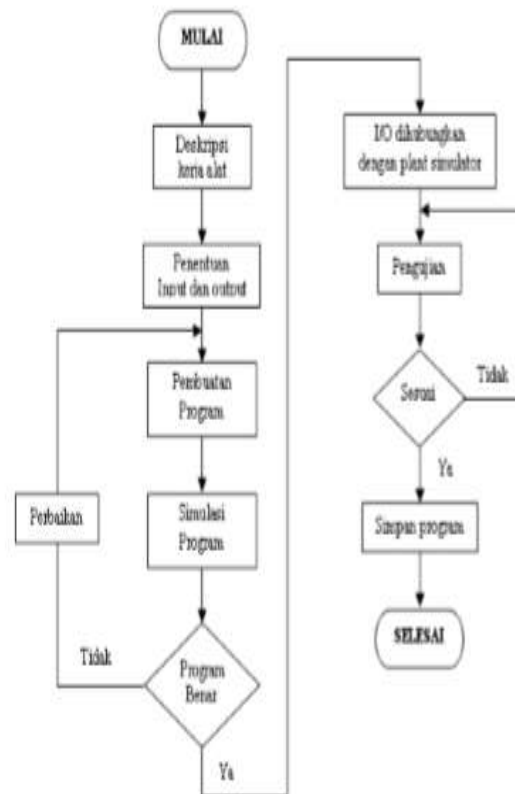
Gambar 2. Simbol delta

II. Metode Penelitian

Metode penelitian meliputi beberapa tahapan, adapun tahapan tahapan dalam penelitian sebagai berikut :

Data yang diperlukan merupakan spesifikasi dari masing-masing komponen dan pesifikasi rancangan hardware yang akan dibuat. Analisis kebutuhan alat dan sistem adalah menentukan alat-alat dan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam perancangan serta sistim yang akan dibangun.

Diagram alir kerja pembuatan sistim dapat di lihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram alur sistem

III. Peralatan Kendali

Rangkaian pengendali berfungsi untuk :

- Menghubungkan dan memisahkan sumber tegangan listrik ke motor

- Mengatur beban

III. 1. Saklar

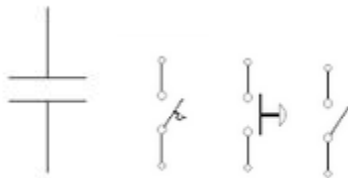
Saklar berfungsi untuk kendali menghubungkan dan memisahkan tegangan ke motor

Jenis saklar ada dua, yaitu:

- **Saklar *Normally Open (NO)***

Yaitu saklar mempunyai kondisi terbuka pada kondisi normal (tidak bekerja), sedangkan mempunyai kondisi tertutup jika dalam keadaan kerja. Simbol saklar NO seperti pada gambar 4. di dalam sistem pengaturan saklar NO terdapat di:

- a. MCB
- b. Relay
- c. Timer
- d. PLC
- e. Push button

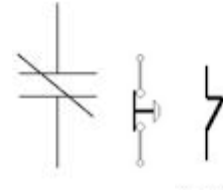


Gambar 4. Saklar *Normally Open (NO)*

- **Saklar *Normally Closed (NC)***

Saklar *NC* yaitu saklar mempunyai kondisi tertutup pada kondisi normal (tidak bekerja), sedangkan mempunyai kondisi terbuka jika dalam keadaan kerja. Simbol saklar *NC* seperti pada gambar 5. Di dalam sistem pengaturan saklar *NC* terdapat di

- a. Push button
- b. Relay
- c. Timer
- d. MCB
- e. PLC



Gambar 5. Simbol saklar *NC*

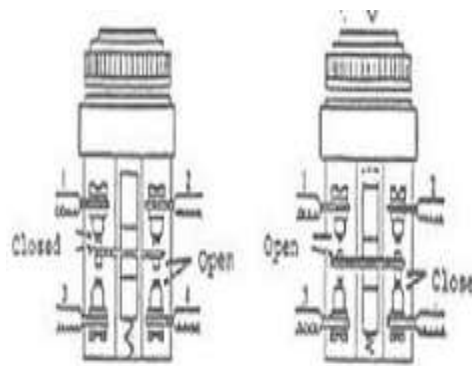
- **Saklar *Push Buton***

Saklar push buton berfungsi untuk penghubung dan pemisah secara manual. Saklar push buton mempunyai saklar *NO* dan *NC*. Saklar *NO* berfungsi untuk penghubung, sedangkan saklar *NC* berfungsi untuk pemisah. Gambar 6 adalah gambar push buton.



Gambar 6 saklar *push buton*

Sedangkan posisi saklar *NO* dan *NC* ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Posisi saklar *NO* dan *NC*

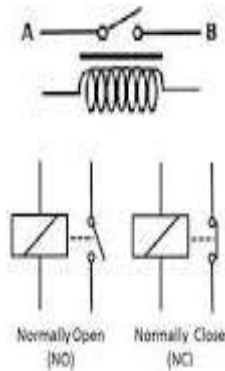
• **Relay**

Relay yaitu saklar yang bekerja secara magnetic. Bagian relay terdiri atas lilitan, saklar NO dan saklar NC. Gambar 8 adalah gambar relai.



Gambar 8 Relay

Sedangkan wiring relai ditunjukkan pada gambar 9 A dan 9B adalah ujung lilitan relai



Gambar 9 wiring relai

Jenis relai berdasarkan sumber tegangan adalah

1. Relai DC
2. Relay AC

• **Timer**

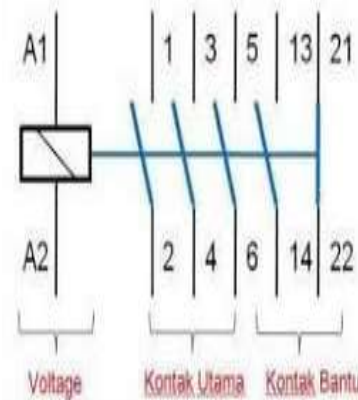
Timer berfungsi untuk penghubung dan pemisah berdasarkan pengaturan waktu. Timer bagian terdiri atas lilitan, saklar NO dan saklar NC. Gambar timer ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Timer

• **Magnetic Contactor Breaker (MCB)**

MCB berfungsi untuk menghubungkan dan memisahkan sumber tegangan listrik ke beban secara magnetic. MCB mempunyai saklar NO dan NC. Gambar simbol saklar NO dan NC ditunjukkan pada gambar 11. Saklar di MCB berfungsi untuk kontak utama dan kontak bantu. Gambar 11 adalah posisi saklar NO dan NC di magnetic contactor breaker (MCB)



Gambar 11. Saklar NO dan NC di MCB

Kontaktor bekerja jika terminal A₁ terhubung ke fasa dan A₂ terhubung ke netral maka lilitan timbul magnet sehingga saklar NO menutup dan saklar NC membuka. Kontak utama yang semula membuka menjadi menutup sehingga motor terhubung ke sumber tegangan. Jika terminal A₁ terputus dari fasa dan A₂ terputus dari netral maka magnet di lilitan hilang sehingga saklar NO yang semula menutup menjadi terbuka dan saklar NC yang semula membuka menjadi tertutup.

Saklar/ kontak utama berfungsi penghubung dan pemutus daya ke motor listrik, sedangkan saklar

/kontak bantu berfungsi untuk kendali/ pengaturan beban/ motor listrik. Gambar 12 adalah gambar magnetic contactor breaker.



Gambar 12. Magnetic contactor breaker

• **PLC (Programable Logic Control)**

PLC adalah perangkat yang berfungsi untuk mengendalikan suatu sistem operasi atau sistem beban mesin listrik. *PLC* mengontrol sistem dengan cara menganalisa masukan, mengatur kondisi keluaran sesuai keinginan pengguna. Masukan *PLC* berupa saklar, *switch*, *limited switch*, sensor elektrik, atau masukan lain yang dapat menghasilkan sinyal yang dapat diterima oleh *PLC*. Keluaran *PLC* diantaranya saklar untuk menyalakan lampu indikator, relay yang mengatur jalannya motor, kontaktor magnet yang mengatur motor 3 phase, dan *output-output* lainnya.

Tipe Memori PLC

1. ROM (Read Only Memori)
2. RAM (Random Acces Memory)
3. PROM (Programmable Read Only Memori)
4. EEPROM (Electrically Erasable Read Only Memori)

• **Alamat Tabel Data**

Format umum alamat data tabel perlu menunjukkan jenis file, angka file, nomor rak,

kelompok yang terdapat di dalam rak dan angka bit.

Xf: es/b

X = file

f = angka file

: = bagian akhir dari delimiter file

e = angka elemen (angka rack)

s = sub elemen (angka kelompok)

/ = delimiter setelah bit tertentu ditulis

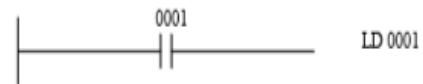
b = angka bit (angka bit dari address words)

• **Perintah PLC**

Adapun perintah-perintah dasar yang terdapat di dalam pemrograman PLC adalah sebagai berikut:

a. LD(Load)

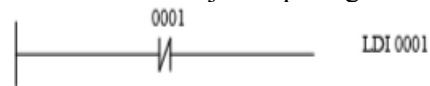
Gambar LD ditunjukkan pada gambar 13.



Gambar 13. Load

b. LDI

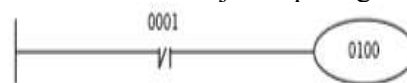
Gambar LDI ditunjukkan pada gambar 14



Gambar 14.load invers

c. Out

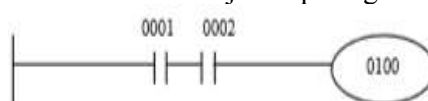
Gambar Out ditunjukkan pada gambar 15



Gambar 15 out

d. And

Gambar And ditunjukkan pada gambar 16



Gambar 16. And

• **Perangkat Input/ Output (I/O)**

Perangkat Input/ Output secara garis besar terdiri atas:

- Perangkat Digital Input (DI)
- Perangkat Digital Output (DO)
- Perangkat Analog Input (AI)
- Perangkat Analog Output (AO)
- Perangkat untuk Komunikasi (serial)

Perintah PLC

Fungsi utama PLC

1. Proses
Menjalankan instruksi logic program
2. Memori
Untuk menyimpan hasil program
3. Input/output (I/O)
Menerima data dari eksternal dan mengeluarkan hasil proses

Kecerdasan PLC

Kecerdasan PLC ditentukan oleh tipe prosesor (mikroprosessor) yang digunakan. Prosesor di PLC untuk memerintah dan mengontrol kegiatan-kegiatan di seluruh sistem (melakukan semua pengerjaan matematika, penanganan data, dan diagnostik).

Operasi PLC

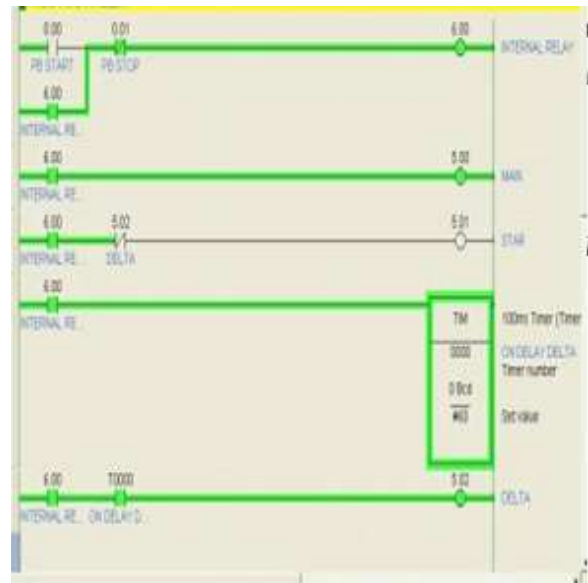
PLC dapat beroperasi dengan :

1. Relay
2. Pewaktu
3. Perbandingan
4. Pergeseran
5. Penambahan
6. Pengurangan

Gambar 17 adalah gambar ladder untuk pengaturan motor listrik AC 3 fasa lengkap dengan:

1. Saklar NO
2. Timer
3. *Overload*

4. *Magnetic contactor breaker*



Gambar 17 ladder pengaturan motor AC 3 fasa

Kesimpulan

1. Pengawatan atau wiring lebih sedikit
2. Jika ada kerusakan sistem, penanganan lebih sederhana
3. Konsumsi daya lebih rendah
4. Dokumentasi gambar lebih sederhana dan lebih mudah dimengerti.
5. Modifikasi sistem lebih sederhana dan cepat
6. Perawatan mudah

Daftar pustaka

[1] Joko Prakoso, Isna, Perancangan Pengasutan Bintang-Segitiga dan Pengereman Dinamik pada Motor Indukai 3 Fasa dengan menggunakan Programmable Logic Control (PLC), Penelitian, Universitas Diponegoro, Semarang, 2012

[2] Badruzzaman, Yusnan, Sistem Pengereman Dinamis Motor Induksi Tiga Fasa, Orbith, Semarang, 2008

[3] Bolton, W., Programmable Logic Control (PLC), alih bahasa oleh: Irzam Harmeni, edisi Ketiga, Erlangga, 2004

[4] Suhendar, Dasar-dasar Sistem Kendali Motor Listrik Induksi, Graha Ilmu, 2005

[5] Omron, Sysmac CPM Programming Manual, Omron Corporation, Jepang, 2001.

