

Mendeteksi Kerusakan Beban Motor Listrik AC Tiga Fasa Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)

Muhamad Royhan

Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta

Jln. Daan Mogot Km. 11 Jakarta 11710

roihani@yahoo.com

Abstract

Motor listrik merupakan beban listrik untuk merubah dari tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Motor listrik digunakan untuk kompresor, pemintalan benang, konveyor, lift, escalator, AC, blower, pemotong, pompa. Sebelum motor listrik dipasang, perlu perencanaan instalasi listrik lengkap dengan kendalinya. Kendali motor listrik 3 fasa ada dua jenis yaitu kendali secara konvensional dan kendali secara elektronik yang dilengkapi dengan program. Kendali elektronika dengan program dikenal dengan PLC. Saklar di PLC terdiri atas saklar NO (Normally open) dan saklar NC (Normally Close). Fungsi saklar NO untuk penghubung sedangkan saklar NC untuk pemisah. PLC memerlukan gambar instalasi untuk menghubungkan sumber listrik ke beban motor. Gambar instalasi tersebut dikenal dengan ladder. Pada waktu beban beroperasi dapat di layar computer. Jika beban beroperasi dengan baik, ada tanda biru di *wiring* instalasi motor dan sebaliknya jika mesin tidak beroperasi, di *wiring* instalasi tidak ada warna.

Kata kunci: kerusakan, beban, motor listrik, fasa, PLC

I. INTRODUCTION

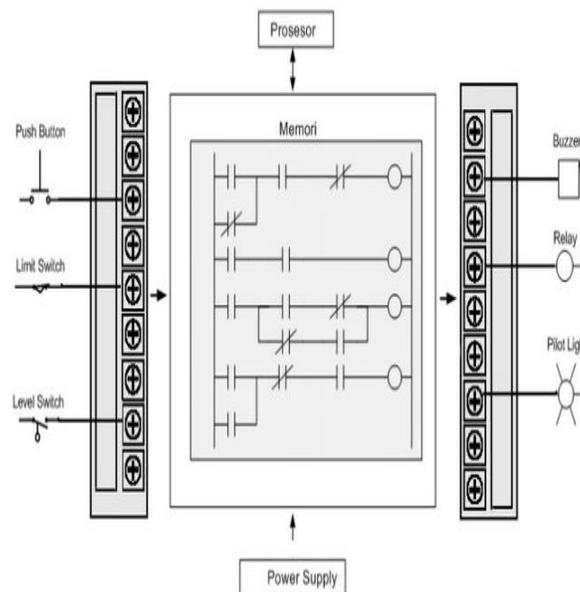
Dengan semakin tinggi teknologi di bidang pengendalian, semakin mudah untuk pengaturan. pengoperasian motor-motor listrik biasanya diaplikasikan dengan beban jenis sequence, interlock, kombinasi antara keduanya dan lain sebagainya. Sistem kontrol yang dipakai umumnya masih menggunakan sistem kontrol konvensional. Dalam kenyataan sistem kontrol manual ini memiliki beberapa kelemahan, seperti diperlukan kerja keras saat dilakukan pengkabelan, kesulitan saat dilakukan penggantian dan perbaikan, dan kesulitan dalam melakukan penelusuran kesalahan. PLC dirancang untuk mengendalikan suatu sistem kontrol otomatis pada mesin-mesin industri ataupun aplikasi lainnya. Beberapa keuntungan yang menjadi tolak ukur pada PLC dibandingkan dengan sistem kontrol konvensional, antara lain efisien saat pengkabelan, *wiring* relatif sedikit, urutan proses ladder dapat dengan mudah diubah, perangkat PLC menggunakan prosesor untuk pengaturan dan pengawasan beban. Beban yang diatur sudah terintegrasi dengan PLC. PLC sangat fleksibel dengan beban yang diatur. Program PLC berupa ladder yang menghubungkan dari sumber listrik ke beban motor.

II. LITERATUR VIEW

Konsep PLC

- a. Programmable
PLC dapat menyimpan program yang telah dibuat dengan mudah dirubah fungsi dan kegunaannya
- b. Logic
PLC mampu memproses secara aritmatik dan logic (ALU), untuk melakukan operasi:
 1. Membandingkan
 2. Mengalikan
 3. Menjumlahkan
 4. Mengurangi
 5. Negasi
 6. OR
 7. AND
 8. NOT
 9. NAND
 10. NOR
 11. XOR
- c. Controller
PLC mampu mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan keluaran yang diinginkan.
Keuntungan pengaturan dengan PLC
 1. Konsumsi daya rendah
 2. Menggunakan kabel atau penghantar sedikit
 3. Mudah pengawasan beban
 4. Pemahaman wiring mudah
 5. Ketahanan PLC lebih baik jika dibandingkan dengan konvensional

Gambar 1 adalah hubungan PLC dengan beban



Gambar 1. PLC dengan beban

III. Motor Listrik

Motor listrik untuk merubah dari tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Gambar motor ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Motor listrik

Jenis motor berdasar fasa

- a. Motor 1 fasa
- b. Motor 3 fasa
 - Hubungan bintang
 - Hubungan delta

Motor hubungan bintang mempunyai tegangan terminal netral ke fasa adalah 220 V, sedangkan tegangan fasa ke fasa adalah 380 V. Untuk motor hubungan belitan delta tidak ada netral, tegangan antar fasa adalah 380V.

Sedangkan motor listrik berdasarkan sumber tegangan adalah:

- a. Motor DC
- b. Motor AC
 - Motor induksi (Asinkron)
 - Motor sinkron

Bagian-bagian motor listrik

Bagian-bagian motor terdiri atas

- a. Stator
 - Adalah bagian motor yang diam. Contoh
 - Terminal
 - Kerangka atau bodi motor
- b. Rotor
 - Adalah bagian motor yang berputar. Contoh
 - Bearing
 - poros
- c. Celah udara
 - Adalah celah antara stator dengan rotor

IV. Timer

Timer adalah pewaktu untuk menentukan kerja saklar NO dan saklar NC. Saklar NO yang semula membuka menjadi menutup, dan sebaliknya saklar NC yang semula menutup menjadi terbuka.

III.a. Saklar NO dan NC

Saklar Normally open (NO)

Yaitu saklar dengan kondisi terbuka jika dalam keadaan tidak kerja, mempunyai kondisi tertutup jika bekerja. Simbol saklar dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Simbol saklar NO

III.b. Saklar Normally Closed (NC)

Yaitu saklar dengan kondisi tertutup jika dalam keadaan tidak kerja, mempunyai kondisi terbuka jika bekerja. Simbol saklar dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Simbol saklar NC

Ladder.

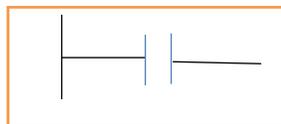
- a. Ladder

Ladder adalah gambar rangkaian pengendali dan beban di PLC.

Simbol ladder

- a. Beban (Load)

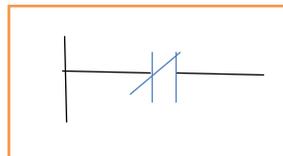
Start pada normally open input. Gambar 5 adalah saklar NO input



Gambar 5. Saklar *normally open input*

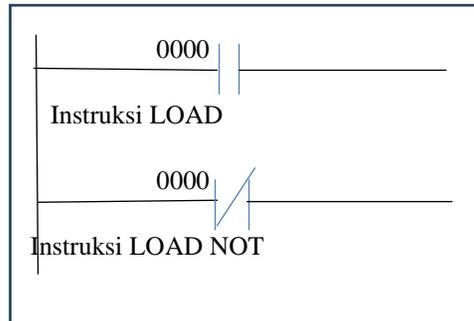
- b. Beban not/ load not

Start pada normally close input. . gambar 6 adalah simbol beban



Gambar 6.. Saklar *normally close input*

Berikut pada gambar 7 adalah contoh gambar rangkaian NO dan NC di ladder.



Gambar 7. 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

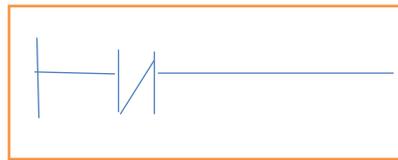
Berfungsi untuk menghubungkan dua atau lebih input masukan dalam bentuk saklar *normally open* secara seri. Berikut gambar 8 adalah saklar AND



Gambar 8. Saklar AND

d. AND NOT

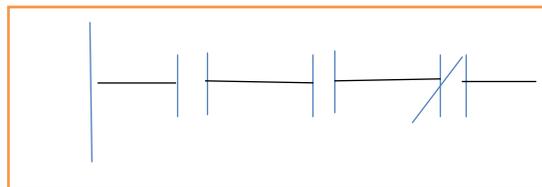
Berfungsi untuk menghubungkan dua atau lebih input masukan dalam bentuk saklar *normally closed* secara seri. Berikut gambar adalah saklar AND NOT



Gambar 9. Saklar AND NOT

e. AND dan AND NOT

Gambar 10 adalah gambar ladder rangkaian AND dan AND NOT



Gambar 10. Rangkaian AND dan AND NOT



Gambar 11. Ladder lengkap kendali dan beban

Kesimpulan:

1. Garis ladder sebagian berwarna biru, PLC mempunyai kondisi siap
2. Garis ladder penuh berwarna biru, PLC bekerja normal sesuai dengan pengendalian
3. Garis ladder warna biru terputus, sistem pengendalian adalah ada kerusakan.

[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] Budiyo, M., dan Wijaya, A., 2003, Pengenalan Dasar -Dasar PLC (Programable Logic Controller), Gava Media, Yogyakarta.