



PENGENALAN PANEL PLC SCHNEIDER SEPAM SERIES 20 DAN POWER METER POWERLOGIC PM5560 DI PT PABRIK GULA RAJAWALI I

LAPORAN KERJA PRAKTEK

Program Studi

S1 Sistem Komputer

UNIVERSITAS
Dinamika

Oleh :

I GEDE BRAHMANDA EKAMARTAHADI PRATAMA

11.41020.0037

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA

2015

LEMBAR PENGESAHAN

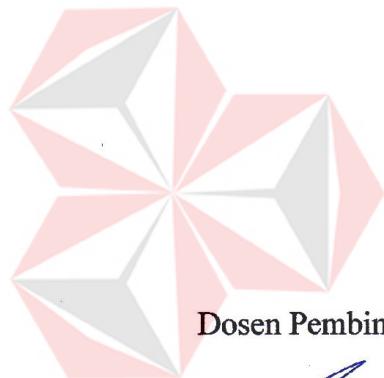
PENGENALAN PANEL PLC SCHNEIDER SEPAM SERIES 20 DAN POWER METER POWERLOGIC PM5560 DI PT PG RAJAWALI I

Laporan Kerja Praktik oleh

I GEDE BRAHMANDA EKAMARTAHADI PRATAMA

NIM : 11.41020.0037

Telah diperiksa, diuji dan disetujui



Dosen Pembimbing

Madha Christian Wibowo, S.Kom.

NIDN : 0725098601

Disetujui :

Surabaya, 19 Juni 2015

Penyelia



Pratiwi Widya Wahyuni, S.Kom.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

S1 Sistem Komputer

NIDN : 0731057301

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan benar, bahwa Laporan Kerja Praktik ini adalah asli karya saya, bukan plagiat baik sebagian maupun apalagi keseluruhan. Karya atau pendapat orang lain yang ada dalam Laporan Kerja Praktik ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya tindakan plagiat pada Laporan Kerja Praktik ini, maka saya bersedia untuk dilakukan pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya

Surabaya, 19 Juni 2015



I Gede Brahmana E.P

ABSTRAK

Perusahaan yang bergerak di bidang *Engineering, Procurement* dan *Construction* (EPC) harus memiliki mesin-mesin yang dapat diandalkan demi mengoptimalkan produktivitas pabrik.

Perindustrian di Indonesia sebagian besar menggunakan mesin yang *programmable* dalam proses produksinya, walaupun masih melibatkan tenaga manusia untuk menunjang kerja mesin tersebut. Segala peralatan mesin dalam industri membutuhkan perawatan dan regenerasi untuk tetap menjamin kualitas produk yang dihasilkan. Suatu modul yang dapat diberi program *logic* dengan tujuan untuk mengontrol suatu alat disebut PLC (*Programmable Logic Controller*).

PLC atau Programmable Logic Control adalah sebuah modul kontrol yang dapat diberi program logic dan diagram listrik yang merupakan hubungan antara PLC dan mesin. Program untuk PLC umumnya berupa ladder diagram atau diagram tanah. Berdasarkan program inilah PLC bekerja dengan mengolah input menjadi output sesuai perintah program. Sedangkan diagram listrik digunakan untuk menghubungkan input output melalui kabel antara PLC dan mesin.

Pada proses maintenance mesin pabrik, mesin yang memakai PLC paling banyak digunakan pada proses perbaikan yang tidak memungkinkan dilakukan oleh manusia. Dan pada hal ini yang dikendalikan adalah arus tegangan yang digunakan untuk memberi daya pada pabrik gula tanpa harus terus menerus menggunakan daya dari PLN. Alat ini akan memutus arus listrik dari PLN apabila daya yang dihasilkan oleh turbin pabrik telah cukup untuk memberi daya pabrik

itu sendiri. Pada alat pengatur arus tersebut terdapat panel yang befungsi sebagai pelindung arus dan tegangan untuk membagi arus dan power meter untuk menampilkan daya yang masuk pada pabrik pada pabrik.

Penjelasan *Sepam series 20* dan *PowerLogic PM 5560* ini dibuat agar dapat menjadi pedoman bagi pihak pabrik agar dapat digunakan sebagai pembelajaran tentang *Sepam series 20* dan *PowerLogic PM 5560* dan arsip bagi perusahaan tempat dilaksanakan kerja praktek ini.

Kata Kunci : *Relay Pengaman, Sistem Monitoring, Schneider Sepam series 20, PowerLogic PM5560, PLC.*



KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis panjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa / Ida Sang Hyang Widhi Wasa, karena atas Asung Kertha Wara NugrahanNya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek di PT Widya Cipta Tehnik.

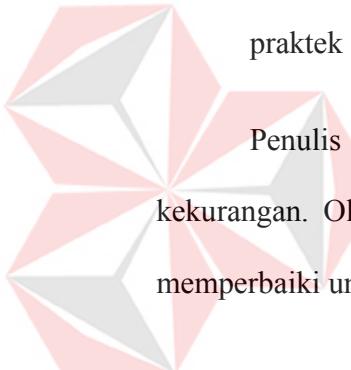
Buku laporan Kerja Praktek ini penulis susun sebagai syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Kerja Praktek dan juga ditujukan sebagai persyaratan untuk menempuh mata kuliah Kerja Praktek. Di dalam buku laporan Kerja Praktek ini membahas Pengenalan Sepam series 20 dan PowerLogic PM5560 pada Pabrik PT.

Pabrik Gula Rajawali I

Harapan penulis semoga laporan ini dapat dipergunakan, dimanfaatkan, dan dipelihara dengan sebaik-sebaiknya serta dapat memberikan tambahan wawasan bagi pembacanya.

Selama pelaksanaan Kerja Praktek, penulis mendapatkan bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak yang telah membantu baik pelaksanaan kerja praktek maupun dalam pembuatan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ida Sang Hyang Widhi Wasa, karena atas Asung Kertha Wara NugrahanNya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini tepat pada waktunya.
2. Kedua orang tua / keluarga yang selalu mendukung penulis.
3. Dr. Jusak selaku Dekan STIKOM Surabaya.
4. Bapak Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng. selaku Kaprodi S1 Sistem Komputer.

- 
5. Bapak Madha Christian Wibowo, S. Kom. sebagai dosen pembimbing praktek kerja di Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya.
 6. Ibu Pratiwi Widya Wahyuni, S. Kom. serta seluruh karyawan selaku pembimbing selama melaksanakan kerja praktek di PT. Widya Cipta Tehnik.
 7. Seluruh teman-teman S1 Sistem Komputer Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya atas bantuan dan dukungannya.
 8. Semua pihak yang terlibat namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuannya sehingga kerja praktek ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini banyak terdapat kekurangan kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk memperbaiki untuk kekurangan dan berusaha untuk lebih baik lagi.

Surabaya, 19 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAKSI	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1	Latar
Belakang Masalah.....	1
1.2	Tujuan
n Kerja Praktek	3
1.3	Permasalahan
masalah.....	4
1.4	Batasan Masalah
.....	4
1.5	Waktu Dan Lama Kerja Praktek.....
.....	5

1.6	Ruan
g Lingkup Kerja Praktek	5
1.7	Meto
dologi	5
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	7
2.1	Sejarah Singkat Perusahaan
	7
2.2	Visi
	9
2.3	Misi
	9
2.4	Tujuan
	9
2.5	Makna
	9
a Lambang PT. Widya Cipta Tehnik	9
2.6	Pengertian Lambang
	10
2.7	Struktur Organisasi
	10
2.8	Alur Kerja Organisasi
	11
2.9	Denda Lokasi
	12

2.10	Peng alamann Kerja PT. Widya Cipta Tehnik.....	13
2.11	Sejar ah Singkat Perusahaan PT. Pabrik Gula Rajawali I.....	19
2.12	Visi Dan Misi PT. Pabrik Gula Rajawali I	20
BAB III LANDASAN TEORI.....		22
3.1	PLC	22
3.1.1	Peng ertian PLC.....	22
3.1.2	Pemb agian PLC	23
3.1.3	Kegu naan umum PLC	25
3.1.4	Hal- hal yang dapat dilakukan PLC.....	25
3.1.5	Peran gkak keras pada PLC	27
3.1.6	Dasar -dasar pemrograman pada PLC	36
3.2	<i>Relay</i> Pengaman.....	40



3.3	Siste
m Monitoring	42
BAB IV PEMBAHASAN	44
4.1	Baha
sa Pemrograman	44
4.2	<i>Ladd</i>
er Diagram	44
BAB V PEMBAHASAN	50
5.1	<i>Sepa</i>
m series 20	50
5.2	Powe
rLogic PM5560	56
BAB VI PENUTUP	62
6.1	Kesi
mpulan	62
6.2	Saran
	63
DAFTAR PUSTAKA	64



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar pengalaman kerja PT.Widya Cipta Teknik periode

2010 sampai 2014 14

Tabel 5.1 Spesifikasi *Sepam series 20* 53

Tabel 5.2 Spesifikasi PowerLogic PM5560 58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Lambang PT. Widya Cipta Tehnik	10
Gambar 2.2 : Struktur Organisasi PT. Widya Cipta Tehnik	11
Gambar 2.3 Denah Lokasi PT. Widya Cipta Tehnik	13
Gambar 3.1 PLC <i>Compact Micro Logix</i> dari Allen Bradley	24
Gambar 3.2 PLC modular dari Omron.....	25
Gambar 3.3 Hubungan PLC dan peralatan lain	27
Gambar 3.4 Peta memori pada PLC.....	29
Gambar 3.5 Bagan area memori PLC	30
Gambar 3.6 Modul input digital untuk tegangan DC.....	32
Gambar 3.7 Modul input digital untuk tegangan AC.....	33
Gambar 3.8 Jenis-jenis output diskrit.....	34
Gambar 3.9 Modul input/output analog.....	35
Gambar 3.10 Hand held programmer dari PLC Allen Bradley	36
Gambar 3.11 Eksekusi program pada PLC	37
Gambar 3.12 Contoh <i>Ladder Diagram</i>	38
Gambar 3.13 Contoh <i>contact</i> dan <i>coil</i> pada <i>ladder diagram</i>	39
Gambar 3.14 Logika umum pada <i>ladder diagram</i>	40
Gambar 3.15 Proses dalam Sistem <i>Monitoring</i>	43
Gambar 4.1 Contoh <i>Ladder Diagram</i>	45
Gambar 4.2 <i>Ladder diagram</i> dan <i>timming diagram</i> dari <i>normal contact</i> dan <i>normal coil</i>	47
Gambar 4.3 Gerbang logika dengan <i>ladder diagram</i>	48
Gambar 4.4 Gerbang logika dengan <i>ladder diagram</i> (lanjutan)	48

Gambar 5.1 Sepam series 20	50
Gambar 5.2 Prinsip Pengoperasian <i>Sepam series 20</i>	53
Gambar 5.3 Blok Diagram <i>Sepam series 20</i>	56
Gambar 5.4 PowerLogic model seri PM5500.....	57



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya merupakan salah satu lembaga pendidikan yang melahirkan lulusan-lulusan muda yang berpola pikir akademik bertindak profesional dan berakhlik. Selain itu juga berupaya melaksanakan program-program pendidikan yang bertujuan menghasilkan lulusan-lulusan yang tidak saja memahami ilmu pengetahuan dan teknologi, akan tetapi juga mampu mempraktekkan serta mengembangkannya baik di dunia pendidikan maupun di dunia industri. Dengan mengikuti Kerja Praktek ini diharapkan mahasiswa bisa mendapat nilai tambahan terhadap materi kuliah yang telah diberikan serta dapat menambah ilmu pengetahuan dan keterampilan mahasiswa tentang dunia kerja sekaligus mendapat pengalaman kerja secara nyata di perusahaan/industri dan bekerja sama dengan orang lain dengan disiplin ilmu yang berbeda-beda. Sekaligus mencoba menerapkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh dalam kuliah.

Indonesia merupakan negara berkembang dalam bidang industri. Hal ini menyebabkan banyak pabrik-pabrik bermunculan guna memenuhi kebutuhan akan satu produk. Perindustrian di Indonesia sebagian besar menggunakan mesin yang *programmable* dalam proses produksinya, walaupun masih melibatkan tenaga manusia untuk menunjang kerja mesin tersebut. Segala peralatan mesin dalam

industri membutuhkan perawatan dan regenerasi untuk tetap menjamin kualitas produk yang dihasilkan. Suatu modul yang dapat diberi program *logic* dengan tujuan untuk mengontrol suatu alat disebut PLC (*Programmable Logic Controller*).

PT. Widya Cipta Tehnik merupakan perusahaan mechanical-electrual engineering dan contractor. Perusahaan ini mengerjakan proyek pengadaan PLC, instrument, pengerjaan elektronika beserta program sehingga mesin atau alat elektroik dapat bekerja dengan baik. Kantor PT. Widya Cipta Tehnik terletak di kota Surabaya.

PT. Widya Cipta Tehnik sering menangani proyek pada pabrik gula, terutama proyek pada mesin-mesin yang menggunakan PLC untuk pengendaliannya serta sering menangani proyek pada bidang elektronik dan mekanik serta program. Pada bidang elektronik dan mekanik atau beserta program kali ini PT. Widya Cipta Tehnik menangani proyek tentang Panel merk Schneider untuk mengatur arus tegangan masuk Pabrik PT. Pabrik Gula Rajawali I.

Pada proses maintenance mesin pabrik, mesin yang memakai PLC paling banyak digunakan pada proses perbaikan yang tidak memungkinkan dilakukan oleh manusia. Dan pada hal ini yang dikendalikan adalah arus tegangan yang digunakan untuk memberi daya pada pabrik gula tanpa harus terus menerus menggunakan daya dari PLN. Alat ini akan memutus arus listrik dari PLN apabila daya yang dihasilkan oleh turbin pabrik telah cukup untuk memberi daya pabrik itu sendiri. Pada alat pengatur arus tersebut terdapat panel yang befungsi sebagai pelindung arus dan tegangan untuk membagi arus dan power meter untuk menampilkan daya yang masuk pada pabrik pada pabrik.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

Dalam melaksanakan Kerja Praktek di suatu perusahaan maupun industri, maka mahasiswa sebagai seorang yang menjalankan syarat pendidikan tinggi tentunya memiliki tujuan-tujuan yang hendak dicapai dalam melaksanakan kegiatan praktek ini.

Beberapa tujuan Kerja Praktek yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Dapat memberikan pengalaman kepada mahasiswa tentang dunia kerja yang sebenarnya khususnya di bidang PLC (*Programmable Logic Controller*).
2. Memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada mahasiswa tentang penerapan berbagai pengetahuan baik teori maupun praktek yang diperoleh pada perkuliahan dan diterapkan pada lapangan pekerjaan yang sesungguhnya di tempat praktek terutama dalam bidang PLC (*Programmable Logic Controller*).
3. Memberikan pengetahuan tambahan tentang hal-hal yang belum didapat di bangku perkuliahan mengenai PLC.
4. Mahasiswa dapat melihat dan merasakan secara langsung teori yang telah didapat di bangku perkuliahan pada saat melaksanakan Praktek Kerja Lapangan dalam hal PLC.
5. Mahasiswa dapat menerapkan dan mempraktekkan secara langsung teori yang telah didapat dibangku perkuliahan pada saat melaksanakan Praktek Kerja Lapangan dalam hal PLC.

6. Mendidik dan melatih mahasiswa untuk dapat menyelesaikan dan mengatasi berbagai masalah yang dihadapi di lapangan dalam melaksanakan praktik.
7. Dapat membantu memperluas wawasan dan pengetahuan bagi penulis sebagai seorang mahasiswa terhadap disiplin ilmu yang telah diperoleh pada saat belajar di bangku perkuliahan.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kerja PLC Schneider Sepam serie 20 dan PowerLogic PM5560 pada pabrik PT. Pabrik Gula Rajawali I.
2. Bagaimana mendeskripsikan PLC Schneider Sepam serie 20 dan PowerLogic PM5560.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat begitu banyak mesin di pabrik PT. Pabrik Gula Rajawali I yang menggunakan PLC. Penulis membatasi pembahasan hanya pada PLC Schneider Sepam serie 20 dan PowerLogic PM5560 pada salah satu perusahaan yang bergerak di bidang *Engineering, Procurement* dan *Construction* (EPC) yang ditangani oleh PT. Widya Cipta Tehnik.

1.5 Waktu Dan Lama Kerja Praktek

Adapun waktu dan lama Kerja Praktek di PT.Widya Cipta Tehnik digunakan selama 4 minggu yang dimulai pada tanggal 2 Februari s.d. 28 Februari 2015

1.6 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Sasaran kerja praktek adalah agar mahasiswa mendapatkan pengalaman belajar melalui pengamatan di bidang PLC:

- a. Mengamati alur kerja PT.Widya Cipta Tehnik dalam menangani proyek pada Pabrik PT. Pabrik Gula Rajawali I. (berawal dari tender hingga penggeraan proyek).
- b. Mengamati pemasangan dan cara kerja PLC Schneider Sepam serie 20 DAN PowerLogic PM5560.
- c. Mendokumentasikan hal-hal yang berkaitan dengan PLC Schneider Sepam serie 20 DAN PowerLogic PM5560 yang telah diimplementasikan pada Pabrik PT. Pabrik Gula Rajawali I.

1.7 Metodologi

Untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh penulis maka penulis mendapatkan bimbingan langsung dari karyawan PT.Widya Cipta Tehnik. Pengamatan pada perusahaan yang mengerjakan proyek pada pada Pabrik PT. Pabrik Gula Rajawali I. Dari pengamatan tersebut dilakukan analisa dari data-data mengenai penggeraan proyek tersebut. Pengamatan itu meliputi proses mendapatkan proyek, kemudian penggeraan

proyek itu, setelah itu pembuatan program untuk mesin PLC pada pabrik tersebut, penulis lebih berfokus pada analisis pengatur arus tegangan masuk pada Pabrik PT. Pabrik Gula Rajawali I yang menggunakan PLC Schneider Sepam serie 20 dan PowerLogic PM5560. Adapun teknik atau metode yang penulis lakukan adalah berikut :

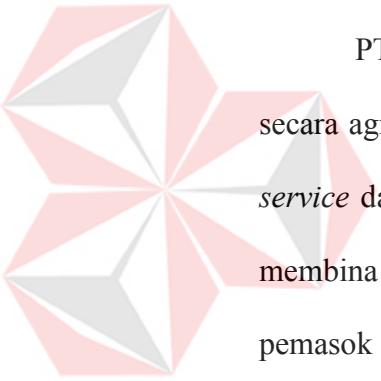
1. Observasi, yaitu dengan melakukan pengamatan terhadap data-data pada perusahaan yang berhubungan dengan penggeraan program pada mesin PLC.
2. Wawancara, yaitu dengan melakukan tanya jawab terhadap ahli bidang PLC pada perusahaan dalam hal ini adalah pemiliknya sendiri mengenai program yang telah di-*download* ke dalam mesin PLC Schneider Sepam serie 20 dan PowerLogic PM5560 pada pabrik PT. Pabrik Gula Rajawali I. Penulis melakukan wawancara kepada Ibu Pratiwi Widya Wahyuni, S.Kom dan Bapak Ir.Wahyudi Hariyanto, beliau sedikit menjelaskan mengenai program untuk Vertical Boring pada pabrik PT. Pabrik Gula Rajawali I.
3. Studi literatur atau kepustakaan, yaitu dengan cara membaca buku-buku yang ada hubungannya dengan proyek yang dikerjakan.
4. Penulisan dan penyusunan laporan dari pelaksanaan kerja praktek yang telah dilakukan sebagai pertanggung jawaban kepada perusahaan dan IBISS.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat Perusahaan

Sejalan dengan perkembangan pembangunan di Indonesia dan persaingan bebas era globalisasi, dibutuhkan profesionalisme disegala bidang. Tenaga ahli yang berpendidikan, berpengalaman dan berketrampilan tinggi merupakan akar dari profesionalisme.



PT. Widya Cipta Tehnik, berlandaskan semangat profesionalisme, secara agresif dan pasti akan menempatkan diri sebagai yang terbaik dalam *service* dan teknologi di dalam market yang kami layani. Membangun dan membina hubungan secara mendalam antara pelanggan, pegawai dan pemasok serta mitra kerja, merupakan sumber kekuatan kami.

Dengan berprinsip selalu menjaga komitmen dengan mengedepankan *Win-Win Solution* dalam setiap mengerjakan proyek-proyeknya, sehingga PT. Widya Cipta Tehnik sampai saat ini tetap dipercaya oleh para pelanggan.

Demikian semoga dengan prospek dan peluang yang cerah dimasa mendatang, dapat kita lakukan kerjasama yang saling menguntungkan. Kemudian berdasarkan surat izin usaha perdagangan No. 503/7767.7A/435.6.11/2009 tanggal 15 Desember 2009 perusahaan PT.

Widya Cipta Tehnik resmi terdaftar di Deperindag kota Surabaya. Adapun akta perusahaan dan serta akta perubahannya adalah :

1. CV. WIDYA CIPTA TEHNIK Akta NO. 6 tanggal 26 April 1989

Notaris : VENNY TRISUPENI, SH

No. PN : W.10.UM.07.10.1-40/CV 1989 tanggal 29 April 1989

2. Akta Perubahan No.18 tanggal 2 Juni 2004

Notaris : YATININGSIH,SH,MH

3. Akta Pendirian PT : No. 47 tanggal 18 Juni 2004

Notaris : YATININGSIH,SH,MH

SK Kehakiman : C-06372 HT.01.01 TH 2005

Tanggal 10 Maret 2005

4. Akta Pemindahan Hak Saham Nomor. 53 Tanggal 21 Pebruari 2007

Tanggal 21 Pebruari 2007

Notaris : YATININGSIH, SH, MH

5. Akta Berita Acara Rapat Umum Pemegang Saham Luar Biasa

PT. WIDYA CIPTA TEHNIK

Nomor : 54 tanggal 21 Pebruari 2007

Notaris : YATININGSIH, SH, MH

6. Akta Perubahan Anggaran Dasar

PT. WIDYA CIPTA TEHNIK

Nomor : 75 tanggal 24 Pebruari 2010

Notaris : YATININGSIH, SH, MH

2.2 Visi

Menempatkan perusahaan PT. Widya Cipta Tehnik sebagai yang terbaik dalam *service* dan teknologi di dalam *market* yang kami layani.

2.3 Misi

Berdasarkan semangat profesionalisme, secara agresif dan pasti akan menempatkan diri sebagai yang terbaik dalam pelayanan dan teknologi di dalam *market* yang kami layani. Membangun dan membina hubungan secara mendalam antara pelanggan, pegawai, dan pemasok serta mitra kerja, merupakan sumber kekuatan kami.

2.4 Tujuan

PT. Widya Cipta Tehnik adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang *mechanical-electrical engineering* dan *contractor* memiliki tujuan untuk tetap dipercaya oleh semua kliennya.

2.5 Makna Lambang PT. Widya Cipta Tehnik

Lambang PT. Widya Cipta Tehnik dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut :



Gambar 2.1 : Lambang PT. Widya Cipta Tehnik

Lingkaran penuh bertuliskan WiTek berwarna biru dikelilingi lingkaran merah bertuliskan PT. Widya Cipta Tehnik Surabaya.

2.6 Pengertian Lambang

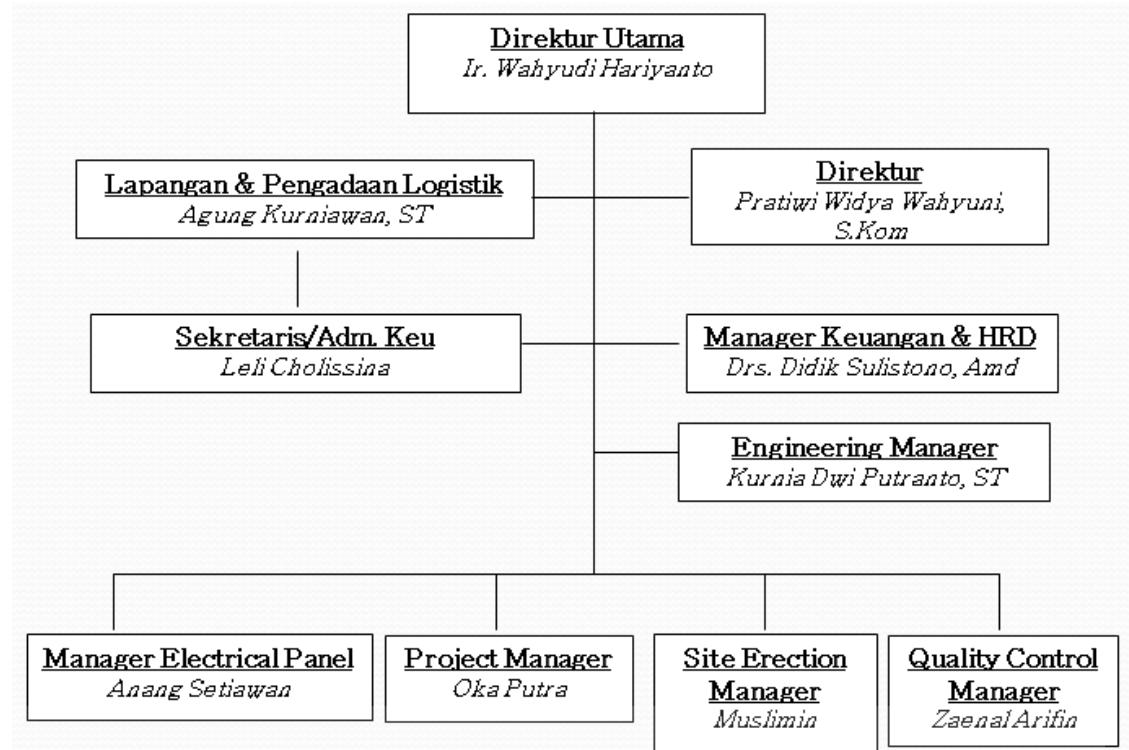
Warna biru tebal yang bertuliskan WiTek dengan corak yang tegas bermakna PT. Widya Cipta Tehnik adalah perusahaan yang selalu membangun mitra kerja yang baik antara owner, pegawai dan klien. Lambang WiTek yang dikelilingi lingkaran merah tebal bermakna PT. Widya Cipta Tehnik sebisa mungkin menjaga komitmen setiap pekerjaan yang dilimpahkan ke perusahaan ini. Lingkaran merah tak terputus bertuliskan PT. Widya Cipta Tehnik Surabaya mengartikan bahwa perusahaan ini adalah organisasi perusahaan yang terbuka dalam inovasi teknologi masa depan.



UNIVERSITAS
Dinamika

2.7 Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan sistem pengendali jalannya kegiatan dimana terdapat pembagian tugas dan tanggung jawab dari masing-masing bagian pada organisasi tersebut, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.2.

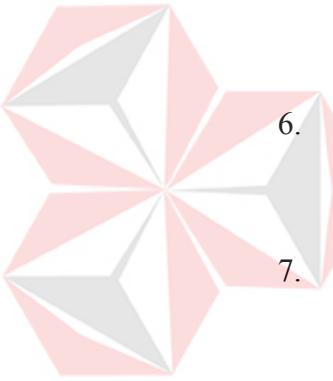


Gambar 2.2 : Struktur Organisasi PT. Widya Cipta Tehnik

2.8 Alur Kerja Organisasi

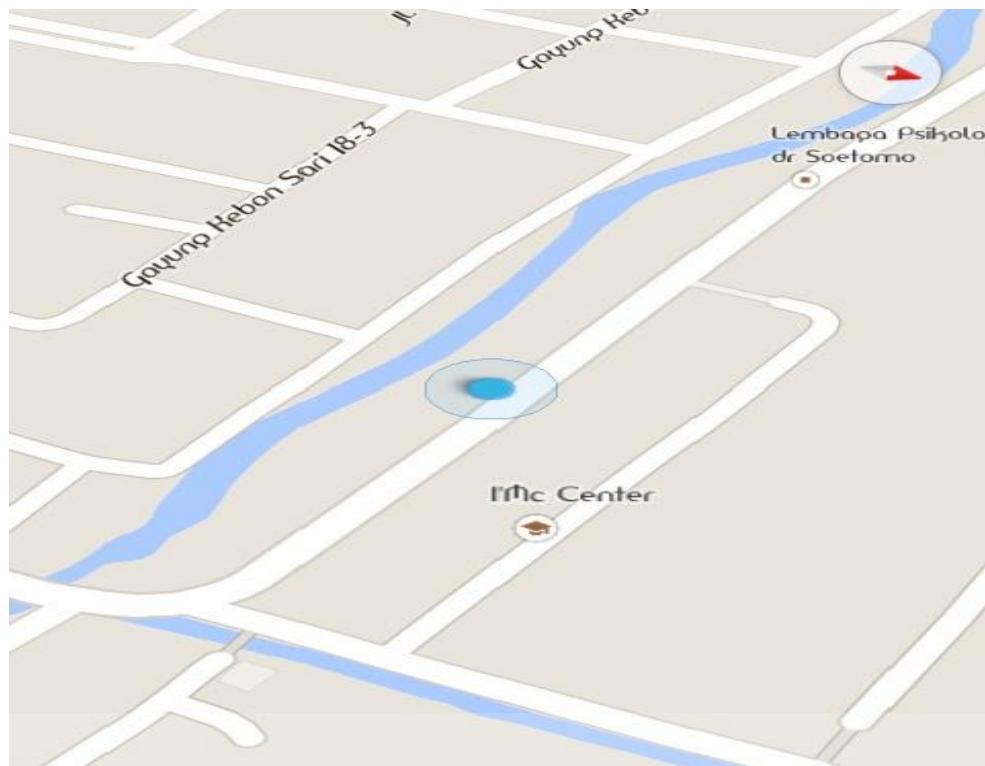
Setiap posisi pada perusahaan PT. Widya Cipta Tehnik memiliki deskripsinya masing-masing yang telah ditetapkan sesuai dengan jabatannya. Berikut adalah alur kerja organisasi perusahaan ini dari awal hingga akhir proses penggerjaan proyek.

1. Klien yang akan mengadakan tender akan mengirim surat undangan tender kepada sekretaris perusahaan.
2. Setelah surat diterima oleh sekretaris, maka setelah itu akan dilaporkan kepada direktur utama, bahwa klien tersebut mengadakan tender mengenai proyek tertentu yang diperlukan klien itu.

- 
3. Direktur utama akan menunjuk beberapa pegawainya untuk menghadiri *annwijing* (penjelasan mengenai tender). Biasanya direktur akan menunjuk dua pegawainya terdiri dari satu orang teknisi dan satu orang pendamping. Menghadiri *annwijing* ini adalah syarat pertama dari keikutsertaan perusahaan dalam satu tender.
 4. Kemudian pegawai yang ditunjuk oleh direktur utama akan melaporkan hasil dari *annwijing* kepada direktur utama dan sekretaris.
 5. Sekretaris menyusun surat penawaran didampingi bagian keuangan untuk menentukan daftar harga yang akan ditawarkan pada klien.
 6. Surat penawaran diberikan kepada klien dan perusahaan tinggal menunggu pengumuman pemenang tender yang diadakan klien.
 7. Jika perusahaan PT. Widya Cipta Tehnik diumumkan menang dalam tender tersebut. Direktur utama kembali menunjuk pegawai yang akan mengerjakan proyek tersebut, selanjutnya tanggung jawab proyek akan diserahkan kepada koordinator proyek hingga proyek selesai dikerjakan. Selama proyek berjalan bagian keuangan mengawasi keuangan dan pajak.

2.9 Denah Lokasi

Lokasi PT. Widya Cipta Tehnik dapat dilihat pada Gambar 2.3 dibawah ini.



UNIVERSITAS Dinamika

Gambar 2.3 Denah Lokasi PT. Widya Cipta Tehnik

2.10 Pengalaman Kerja PT. Widya Cipta Tehnik

Perusahaan yang pernah menjadi klien dari PT. Widya Cipta teknik selama periode 2010 sampai 2014 dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Daftar pengalaman kerja PT.Widya Cipta Teknik periode 2010 sampai 2014

No	CUSTOMER	PEKERJAAN	TAHUN
1	PG. Candi Baru, Sda	Air Circuit Breaker (ACB) 4000A/65kA/3pole	2010
2	PG. Candi Baru, Sda	Perbaikan Panel Turbin Alternator Shinko	2010
3	PT. Natrust Paradigma	Pekerjaan Mekanik & Electrical Works	2010
4	Listrik Mandiri, Jakarta	5+ JGS 620 N-L	2010
5	PT. Leewon Industrial	Pemeliharaan Mesin Balancing	2010
6	PT. PN XIV Takalar	Rekondisi Putaran High Grade No.8	2010
7	PG. Krebet Baru I	Membuat Gambar Wiring Panel 6kV	2010
8	PG. Krebet Baru I	Pengadaan dan Pemasangan Spray Nozzle Kapasitas Uap 30 t/j ke 45 t/j	2010
9	PG. Rejo Agung Baru Madiun	Perbaikan High Grade Centrifugal ASEA	2010
10	PG. Krebet Baru II	Perbaikan Inverter Telemecanique 75Kw ATV 71 Pemasangan Steam Trap, Transmitter & Engineering	2010
11	PG. Krebet Baru I	Perbaikan Panel Transformator listrik	2010
12	PG. Krebet Baru I	Penggantian Seat Diameter u/ control valve TCV merk Fisher	2010
13	PG. Krebet Baru I	Electronic Pressure Transmitter	2010
14	PG. Krebet Baru I	Pressure Controller c/w Panel box	2010
15	PG. Krebet Baru I	I/P Converter Untuk Instrument	2010
16	PG. RA Madiun	Modifikasi Turbin Alternator 2300 Kw	2010
17	PG. Jatitujuh, Cirebon	Kalibrasi dan Program Ulang Putaran HGC BMA	2010
18	PG. Jatitujuh, Cirebon	Module Electronic u/ DC Drive High Grade	2010
19	PG. Jatitujuh, Cirebon	Potential Transformer 6kV/110V/50VA	2010
20	PG. Jatitujuh, Cirebon	Transformator PT 6KV, 2Phase,6400VA	2010

21	PG. Jatitujuh, Cirebon	Kalibrasi dan Penggantian Spare part parameter	2010
22	Koperasi Induk Pegawai PLN, Jakarta	AVR untuk Mesin Nigata	2010
23	PT. PG. Rajawali I Unit Krebet Baru II	Pengadaan AC Motor 110Kw	2011
24	PT.PG. Rajawali I Unit Krebet Baru I	Pemasangan PLC Untuk TA	2011
25	PT. PG. Candi Baru	Pemasangan Three Element	2011
26	PT.PN XIV (Persero) Unit PG. Takalar	Pemindahan Putera HG No. 6	2011
27	PT. Madu Baru	Perbaikan AVR Generator	2011
28	PT.PG. Rajawali II Unit PG. Jatitujuh	Kalibrasi dan Pemindahan Spare Part	2011
29	PT.PN XIV (Persero) Unit PG. Takalar	Otomatisasi HGF	2011
30	PT.PG. Rajawali II Unit PG. Subang	Syncronoscop AVR 6kV	2011
31	PT.PN XIV (Persero) Unit PG. Takalar	Pengadaan Proximity	2011
32	PT.PN XIV (Persero) Unit PG. Takalar	Pengadaan Piston, Air Cylinder	2011
33	PT.PG. Rajawali II Unit PG. Jatitujuh	Module DC Drive & Control	2011
34	PT.PN XIV (Persero) Unit PG. Takalar	Inverter Altivar 71 110Kw	2011
35	PT.PG. Rajawali I Unit PG. Krebet Baru II	Perbaikan Inverter Activar 75Kw	2011
36	PG.Bone	Dioda, Proximity, Capacitor, Tahanan, Scr, Dioda, Capacitor, Putaran Broad Bend	2011
37	PT.PG.Candi Baru	AVR Nishishiba Generator	2011
38	PT.PN XIV (Persero) Unit PG. Camming	Pengadaan Soft Panel	2011
39	PT.PG Rajawali I Unit PG. Rejo Agung Baru	Perbaikan PLC HGC ASEA I	2011
40	PT.PG. Rajawali I Unit PG. Krebet	Inverter Activar 71kW 160KW	2011

	Baru II		
41	PT.PG. Rajawali I Unit Krebet Baru II	Activar 75kW	2011
42	PT.PG. Rajawali I Unit Krebet Baru II	Pengadaan AC Motor	2011
43	PT.PG.Candi Baru	Pemasangan Three Element KCC	2011
44	PT.PG. Rajawali I Unit PG. Krebet BaruI	Test GCB Low Voltage	2011
45	PT. Duta Sarana Engineering	AVR NTT	2011
46	PT. PG. Rajawali II Unit PG. Jatitujuh	Modul DC Drive	2011
47	PT.PG.Rajawali II Unit PG. Jatitujuh	Kalibrasi dan Penggantian Spare Part	2011
48	PT. Duta Sarana Engineering	AVR Electronic untuk Generator HEEMAF Exciter 130V - 6,5 Amps	2012
49	PT. PG. Rajawali II Unit PG. Jatitujuh	Module DC Driver HGC 6	2012
50	PT. Sakapatria Perkasa Unit PG. Krembung	Pengadaan, pembuatan, pemasangan & Commissioning, pekerjaan kelistrikan untuk Turbine Alternator 4 MW	2012
51	PT.PG. Rajawali I Unit PG. Krebet Baru I	Pengadaan Modifikasi TA-1600Kw Frequency 60Hz menjadi 50Hz	2012
52	PT.PN X (Persero) Unit PG. Camming	Pengadaan PLC Control HGF No. 1	2012
53	PT.PG Rajawali I Unit PG. Krebet Baru I	<ul style="list-style-type: none"> - Pembuatan Gambar Desain pengadaan dan Pemasangan commissioning Desuperheater Dg kapasitas uap 80T/jam - Pengadaan DSH, T-Gauge, Diameter - Pengadaan TCV, B y pass - Pengadaan TE, Controller, Steam 	2012
54	PT.PG. Rajawali II Unit PG. Jatitujuh	Pengadaan Dudukan contactor FB 80 dan Contact Point Contactor FB 80	2012
55	PT.PG. Candi Baru	Pengadaan ACB 2500A/100kA/3Pole	2012
56	PT.PN XIV (Persero) Unit PG. Pesantren	Pengadaan, pembuatan / pemasangan HGF	2012

	Baru		
57	PT. Duta Sarana Engineering	Jasa Pengetesan Relay proteksi dan AVR	2012
58	PT.PG.RAJAWALI I UNIT PG. REJO AGUNG BARU MADIUN	Pengadaan 2 (dua) Unit Panel Kapasitor Bank 400 kVAR	2013
59	PT.PG.RAJAWALI I UNIT PG.KREBET BARU I	Pengadaan 3 (tiga) Unit Panel Kapasitor Bank 300 kVAR	2013
60	PT.PG.RAJAWALI I UNIT PG.KREBET BARU II	Pengadaan 3 (tiga) Unit Panel Kapasitor Bank 600 kVAR	2013
61	PT.PG.RAJAWALI II UNIT PG.JATITUJUH	Modifikasi 2 (dua) unit System Control Putaran HGC FCBC 411	2013
62	PT.PG.RAJAWALI II UNIT PG.KARANGSUW WUNG	Maintenance Generator Sinkron Barat & Timur	2013
63	PT.PG.RAJAWALI II UNIT PG. TERSANA	Relay Merk. Telemechanique	2013
64	PT.PG.RAJAWALI II UNIT PG. SUBANG	Alternator I dan Panel Kontrol Power House	2013
65	PT.PG.RAJAWALI II UNIT PG.JATITUJUH	Pengadaan & Penyempurnaan System Syncronisasi	2013
66	PT.PG.RAJAWALI II UNIT PG. JATITUJUH	Perbaikan & Pergantian Spare Part AVR	2013
67	PT.PG.RAJAWALI II UNIT PG.JATITUJUH	Kalibrasi meter-meter	2013
68	PT.PG.RAJAWALI I UNIT PG.KREBET BARU II	Labirin Bearing & Proximity	2013
69	PT.PG.RAJAWALI I UNIT PG.KREBET BARU I	Pekerjaan barang dan jasa Oil Buffle	2013
70	PTPN X UNIT PG. TAKALAR	Pengadaan & Pemasangan Inverter dan Sistem High Grade No. 2 dan No. 6	2013

71	PT.SAKAPATRIA PERKASA	Pekerjaan Capacity Optimization & Teknologi Upgradation at 3000 TCD (136 TCH For Tjoekir Sugar Mill)	2013
72	PT.PG. RAJAWALI I UNIT PG. KREBET BARU II	Pekerjaan Penambahan Daya PLN dari 865 KVA menjadi 2180 KVA dan Jaringan Udara 20 KV	2013
73	PT.PG.RAJAWALI I UNIT PG. KREBET BARU I	Panel Kapasitor 300KVAR	2013
74	PT.PG. RAJAWALI II UNIT PG. JATITUJUH	Modifikasi System Control Puteran HGC FCB C 411	2013
75	PT.PG. RAJAWALI II UNIT PG. SINDANGLAUT	Rewinding Stator Dan Rotor Elektrimotor Cane Cutter	2014
76	PT.PG. RAJAWALI II UNIT JATITUJUH	Modifikasi System Control Puteran HGC FCB C 411	2014
77	PT.PN X UNIT PG. MERITJAN	Pengadaan dan pemasangan Inverter & seluruh Instalasi Listrik Control System Gilingan IV	2014
78	PT.PG.RAJAWALI II UNIT PG. KARANGSUWUNG	Pengadaan Control Valve Pemanas Dearator dengan TIC & PIC	2014
79	PT.PG.RAJAWALI I UNIT PG. KREBET BARU II	Power pack Pressure / Lubricating System (cooler,Pompa Oil dan Instalasi) Untuk Turbin BFWP Ketel Yoshimie	2014
80	PT.PG.RAJAWALI I UNIT PG. KREBET BARU I DAN PG. KREBET BARU II	Penggantian DC Drive menjadi AC Drive (Inverter) untuk HGF	2014
81	PT.PN XIV PG. TAKALA	Treatment minyak trafo dan penggantian seal inner yang aus trafo 6 KV	2014

Dalam pelaporan kerja praktek kali ini, PT. Widya Cipta Tehnik sedang mengerjakan proyek pada PT. Boma Bisma Indra, berikut ini sekilas mengenai profil dari PT. Boma Bisma Indra yang berdomisili di Pasuruan.

2.11 Sejarah Singkat Perusahaan PT. Pabrik Gula Rajawali I

Tahun 1906

Didirikan oleh pemerintah Hindia Belanda, kemudian dibeli oleh Oei Tiong Ham Concern.

Tahun 1947

Pada masa perang pabrik mengalami kerusakan parah sehingga tidak beroperasi

Tahun 1953

Atas desakan IMA PETERMAS (Indonesia Maskapai Andal Koperasi Pertanian Tebu Rakyat Malang Selatan), maka diadakan perbaikan oleh Oei Tiong Ham Concern yang bekerjasa dengan Bank Industri Negara.

Tahun 1957

PG Krebet Baru sudah dapat memproduksi gula dengan kualitas Superior High Sugar (SHS), dimana semenjak pembangunan kembali hanya mampu memproduksi High Sugar (HS).

Tahun 1961

Pemerintah RI mengambil alih semua perusahaan OTHC, sedangkan kegiatan perusahaan tetap berjalan dibawah pengawasan Menteri / Jaksa Agung RI.

Tahun 1963

Perusahaan dan pengelolaan atas harta kekayaan ex OTHC diserahterimakan dari Menteri / Jaksa Agung RI kepada Menteri Urusan Pendapatan, Pembiayaan dan Pengawasan (P3) sekarang Departemen Keuangan RI.

Tahun 1964

Oleh Departemen Keuangan RI dibentuk PT. Perusahaan Perkembangan Ekonomi

Nasional (PPEN) Rajawali Nusantara Indonesia disingkat PT. Rajawali Nusantara Indonesia yang merupakan BUMN.

Tahun 1968

Kapasitas giling PG Krebet Baru sudah mencapai 1.600 TCD

Tahun 1974

Dengan fasilitas pemerintah dalam rangka penanaman modal dalam negeri, maka kapasitas giling ditingkatkan menjadi 2.00 TCD. Hal ini disebabkan adanya perbaikan dan penggantian mesin yang sudah tua.

Tahun 1976

Dibangun pabrik gula dengan nama PG Krebet Baru II untuk menggantikan pabrik gula lama, tetapi atas permintaan Gubernur agar pabrik gula lama (PG Krebet Baru I) tetap dioperasikan, sehingga kapasitas menjadi 5.000 TCD.

Tahun 1982 s/d sekarang

Kapasitas giling PG Krebet Baru I sebesar 2.800 sedang PG Krebet Baru II sebesar 3.600 TCD. Tahun 2009 kapasitas giling PG Krebet Baru I menjadi 6.500 TCD sedang PG Krebet Baru II menjadi 5.500 TCD, dan akan ditingkatkan sesuai dengan kondisi.

2.12 Visi dan Misi PT. Boma Bisma Indra Pasuruan

Visi:

Menjadi industri berbasis tebu yang unggul dalam persaingan global dan berwawasan lingkungan berlandaskan tata kelola perusahaan yang baik.

Misi:

- Meningkatkan kinerja terbaik melalui pencapaian produktivitas dan efektivitas, berorientasi kualitas produk, pelayanan pelanggan serta menjadi perusahaan yang memiliki komitmen tinggi terhadap kelestarian lingkungan.
- Melakukan langkah-langkah inovasi, diversifikasi dan ekspansi untuk tumbuh berkembang berkelanjutan.



BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. PLC

3.1.1. Pengertian PLC



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 tapi dilakukan secara berulang-ulang seperti yang biasa dijumpai pada mesin pengeboran, sistem konveyor, dan lain sebagainya (Iwan Setiawan, 2006).

PLC merupakan suatu piranti basis kontrol yang dapat diprogram bersifat logik, yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan *Relay* yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional. PLC bekerja dengan cara mengamati masukan (melalui sensor terkait), kemudian melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai yang dibutuhkan, yang berupa menghidupkan atau mematikan keluarannya. Dengan kata lain,

PLC menentukan aksi apa yang harus dilakukan pada instrumen keluaran berkaitan dengan status suatu ukuran atau besaran yang diamati:

- Programmable : Menunjukkan kemampuannya yang dapat dengan leluasa mengubah program yang dibuat dan kemampuannya dalam hal memori program yang telah dibuat.
- Logic : Menunjukkan kemampuannya dalam memproses input secara aritmatik atau dikenal dengan istilah *Arithmetic Logic Unit* (ALU), yaitu melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi, dan negasi.
- Controller : Menunjukkan kemampuan dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.



UNIVERSITAS
Dinamika

3.1.2. Pembagian PLC

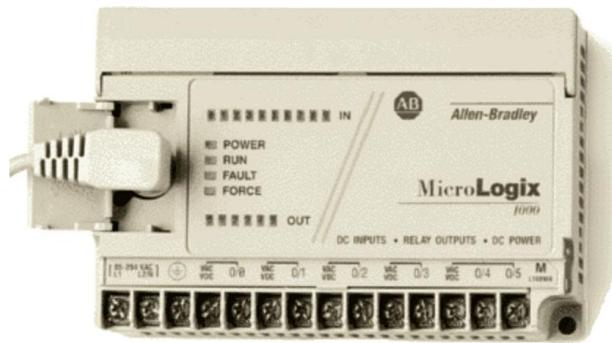
Dari ukuran dan kemampuannya, PLC dapat dibagi menjadi jenis - jenis berikut :

1. Tipe *compact*.

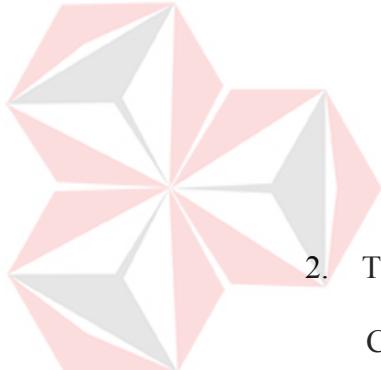
Ciri – ciri PLC jenis ini ialah :

- Seluruh komponen (*power supply*, CPU, modul input – output, modul komunikasi) menjadi satu.
- Umumnya berukuran kecil (*compact*).
- Mempunyai jumlah input/output relatif sedikit dan tidak dapat ditambahkan.

- Tidak dapat ditambah modul – modul khusus.



Gambar 3.1. PLC *Compact Micro Logix* dari Allen Bradley



2. Tipe modular

Ciri-ciri PLC jenis ini adalah:

- Komponen-komponennya terpisah kedalam modul-modul.
- Berukuran besar.
- Memungkinkan untuk ekspansi jumlah input/output.
- Memungkinkan penambahan modul-modul khusus.



Gambar 3.2. PLC modular dari Omron

3.1.3. Kegunaan umum PLC:

a. Kontrol Sekuensial

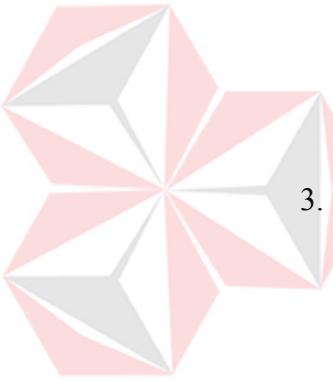
PLC memproses input sinyal biner menjadi output yang digunakan untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan (sekuensial), disini PLC mengontrol agar setiap langkah dalam proses sekuensial berlangsung dalam urutan yang tepat.

b. Bagian Monitoring

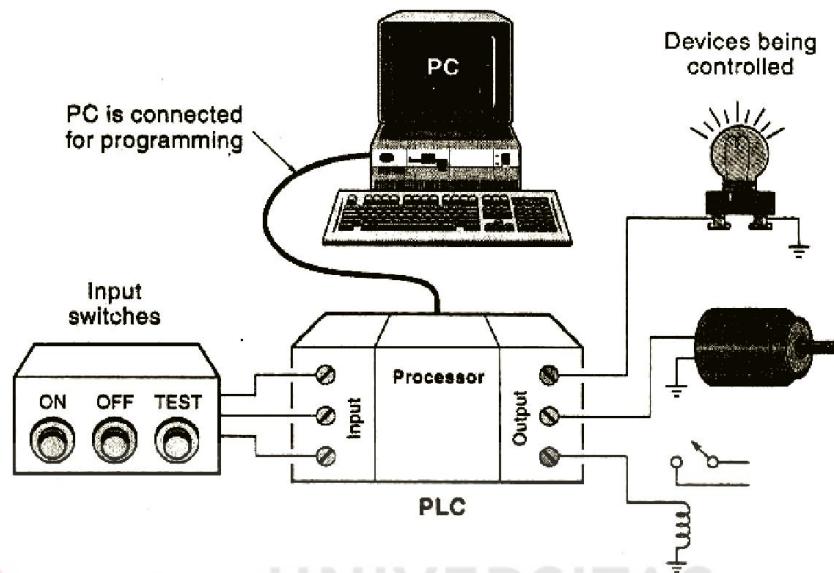
PLC secara kontinyu memonitor status sistem dan mengambil tindakan yang diperlukan sehubungan dengan proses yang dikontrol, serta menampilkan pesan tersebut pada operator sistem.

3.1.4. Hal-hal yang dapat dilakukan PLC:

1. Untuk kontrol bertipe sekuensial:

- 
- a. Pengganti *Relay* kontrol logic konvensional termasuk timer/counter.
 - b. Pengganti pengontrol Printed Circuit Board (PCB).
 - c. Sebagai mesin kontrol auto/semi auto/manual dan proses-proses.
2. Untuk tipe kontrol canggih:
 - a. Operasi aritmatika (+,-,×,÷)
 - b. Penanganan informasi.
 - c. Kontrol analog (suhu, tekanan, dll).
 - d. Kontrol Proporsional-Integral-Derivatif (PID).
 - e. Kontrol motor servo.
 - f. Kontrol motor stepper.
 3. Untuk tipe kontrol pengawasan:
 - a. Proses monitor dan alarm.
 - b. Monitor dan diagnosa kesalahan.
 - c. Antarmuka dengan komputer (RS232C/RS422).
 - d. Antarmuka printer/ASCII.
 - e. Jaringan kerja otomasi pada pabrik.
 - f. Local Area Network (LAN).
 - g. Wide Area Network (WAN).
 - h. Factory Automation (FA), Factory Management System (FMS), Computer Integration Management (CIM).

3.1.5. Perangkat keras pada PLC



Gambar 3.3. Hubungan PLC dan peralatan lain

Pada dasarnya, PLC mempunyai beberapa perangkat keras yang digunakan untuk menghubungkan modul PLC dengan peralatan masukan (input) dan peralatan keluaran (output), yaitu:

1. Catu daya (power supply).

Power supply merupakan penyedia daya bagi PLC. *Range*

tegangan yang dimilikinya bisa berupa tegangan AC (misal: 120/240

VAC) maupun tegangan DC (misal: 24 V DC). PLC juga memiliki

power supply (24V DC) internal yang bisa digunakan untuk menyediakan daya bagi *input/output devices* PLC (Handy Wicaksono, 2004).

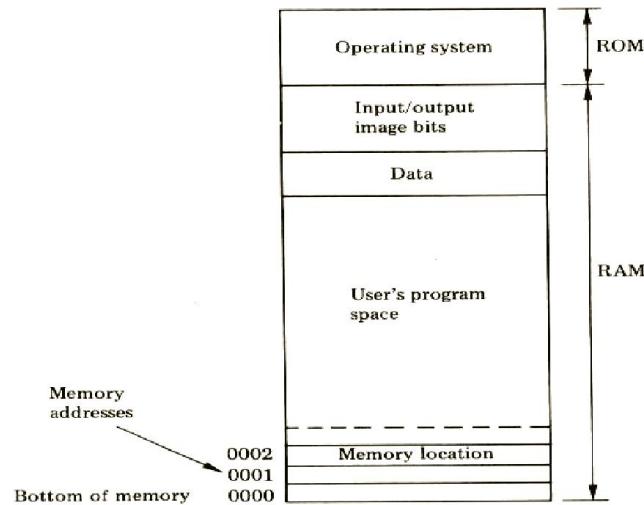
2. Prosesor.

Processor ialah bagian PLC yang bertugas membaca dan mengeksekusi instruksi program. Prosesor mempunyai elemen kontrol yang disebut *Arithmetic and Logic Unit* (ALU), sehingga mampu mengerjakan operasi logika dan aritmetika (Handy Wicaksono, 2004).

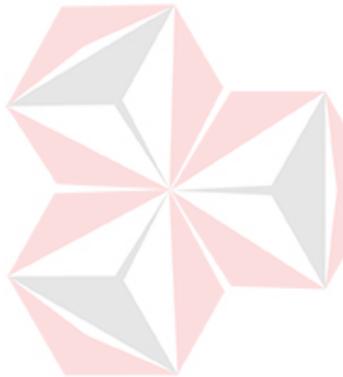
3. Memori.

Memory ialah tempat penyimpanan data dalam PLC. Memori ini umumnya menjadi satu modul dengan prosesor/CPU. Jika berbentuk memori eksternal maka itu merupakan memori tambahan. Berikut ini contoh data yang tersimpan di memori:

- *Operating System* PLC.
- Status *input – output, data memory*.
- Program yang dibuat pengguna.



Gambar 3.4. Peta memori pada PLC



Dari gambar di atas, masing – masing bagian dapat dijelaskan sebagai berikut:

- *Operating System Memory.*

Berfungsi untuk menyimpan *operating system* PLC. Memori ini berupa ROM (*Read Only Memory*) sehingga tidak dapat dirubah oleh *user*.

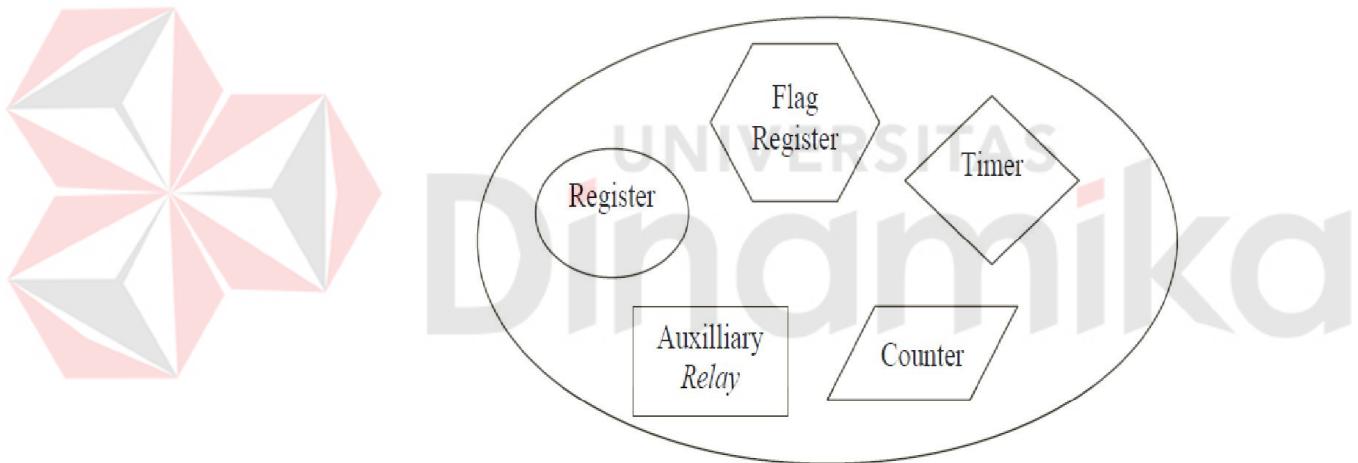
- *Data (Status) Memory.*

Berfungsi untuk menyimpan status input-output tiap saat. Memori ini berupa RAM (*Random Access Memory*) sehingga dapat berubah sesuai kondisi *input/output*. Status akan kembali ke kondisi awal jika PLC mati.

- *Program Memory*

Berfungsi untuk menyimpan program pengguna. Jenis memori ini berupa RAM yang dapat menggunakan *battery backup* untuk menyimpan program selama jangka waktu tertentu. Selain itu memori dapat berupa EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*), yaitu jenis ROM yang dapat diprogram dan dihapus oleh *user* (Handy Wicaksono, 2004).

Sedangkan untuk kebutuhan pemrograman oleh pengguna, area memori PLC dapat digambarkan dalam bagan berikut:



Gambar 3.5. Bagan area memori PLC

Berikut ini penjelasan masing – masing bagian tersebut:

- *Register*

Register berfungsi untuk menyimpan sekumpulan bit data, baik berupa : *nibble* (4 bit), *byte* (8 bit), maupun *word* (16 bit).

- *Flag register*

Flag register berfungsi untuk mengindikasikan perubahan kondisi (*state*) input/output fisik. *Flag register* berupa satu bit data. CPU umumnya mempunyai *internal flag* untuk berbagai keperluan internal PLC.

- *Auxiliary Relays*

Auxiliary Relays ialah elemen memori 1 bit dalam RAM yang digunakan untuk manipulasi data dalam program. *Auxiliary Relays* disebut juga *Relay* yang imajiner, karena dapat menggantikan fungsi *Relay* namun berbentuk program.

- *Timer*

Timer adalah pemberi penundaan waktu dalam suatu proses. *Timer* berasal dari *built in clock oscillator* dalam CPU. *Timer* umumnya memiliki alamat khusus.

- *Counter*

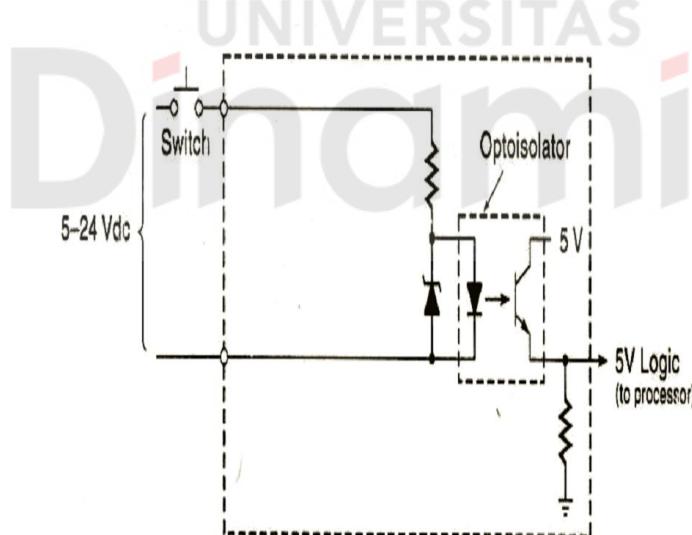
Counter adalah komponen penghitung input pulsa yang diberikan *input device*. CPU memiliki *counter* internal. *Counter* ini umumnya memiliki alamat khusus (Handy Wicaksono, 2004).

4. Modul masukan dan keluaran (Modul I/O)

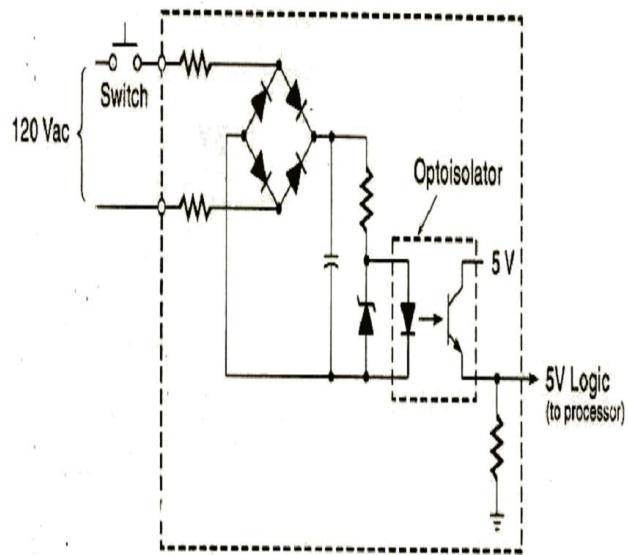
Modul I/O adalah perantara PLC dengan unit masukan atau unit keluaran. Secara umum modul I/O pada plc dibagi menjadi dua:

- *Digital Input Module.*

Digital Input Module berfungsi untuk menghubungkan input diskrit fisik (switch, sensor) dengan PLC. Modul ini tersedia dalam tegangan DC dan AC (umumnya : 240 VAC, 120 VAC, 24 VDC, dan 5 VDC). Di dalamnya terdapat “*optoisolator*” untuk mencegah lonjakan tegangan tinggi masuk PLC (sebagai pengaman). Berikut ini skema di dalam *digital input module* untuk tegangan DC dan AC. Sebagai catatan, modul input yang dapat menerima tegangan AC memiliki rangkaian penyearah di dalamnya (Handy Wicaksono, 2004).



Gambar 3.6. Modul input digital untuk tegangan DC



Gambar 3.7. Modul input digital untuk tegangan AC

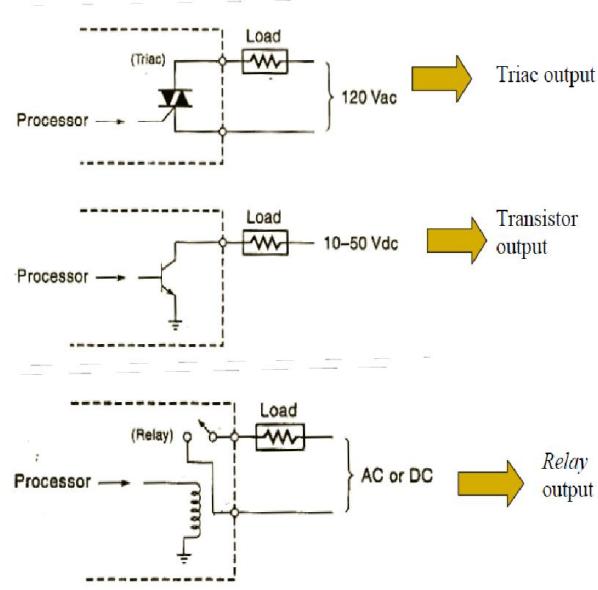
UNIVERSITAS Dinamika

- *Digital Output Module*

Digital Output Module menghubungkan output diskrit fisik (lampa, *Relay* , solenoid, motor) dengan PLC. Jenis – jenis *Digital Output Module* ialah :

- Triac output (output tegangan AC).
- Transistor output (output tegangan DC).
- *Relay* output (output tegangan AC/DC).

Gambar di bawah menunjukkan konfigurasi masing– masing jenis *Digital Output Module*.



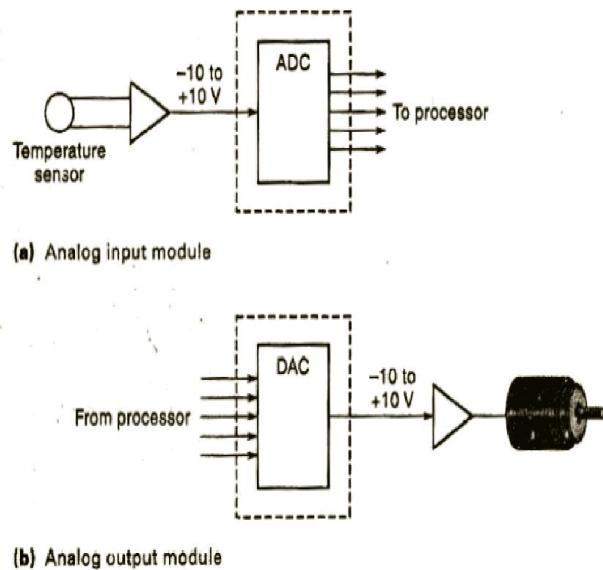
Gambar 3.8. Jenis-jenis output diskrit



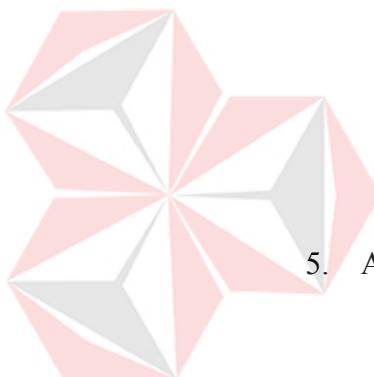
UNIVERSITAS Dinamika

- *Analog input/output module*

Selain modul input/output diskrit, terdapat juga modul input/output analog. Modul input analog dapat menerima tegangan dan arus dengan level tertentu (misal 0 – 10 V, 4 – 20 mA) dari *input device* analog (misal: sensor analog, potensiometer). Sedang modul output analog dapat memberikan tegangan dan arus dengan level tertentu (misal 0 – 10 V, 4 – 20 mA) pada *output device* analog (misal: motor DC, motor AC, *control valve*) (Handy Wicaksono, 2004).



Gambar 3.9. Modul input/output analog



5. Alat pemrograman (*Programming Device*)

Programming Device ialah alat untuk membuat atau mengedit program PLC. Pada mulanya berupa *hand held programmer* seperti gambar di bawah. Keuntungannya ialah dapat dibawa ke mana saja karena bentuknya kecil, namun alat ini sulit untuk melihat program secara keseluruhan karena yang ditampilkan ialah program per baris saja.



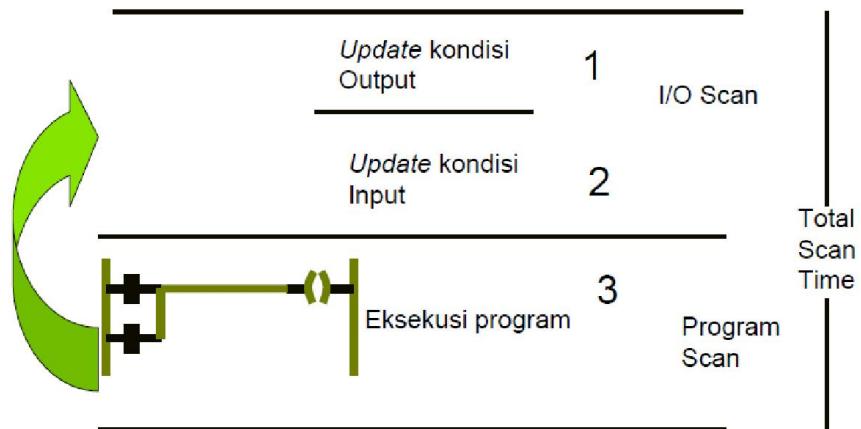
Gambar 3.10. Hand held programmer dari PLC Allen Bradley



Dengan perkembangan komputer yang cepat, dan disertai ukurannya yang semakin mengecil, maka PC atau laptop jauh lebih sering digunakan sekarang ini. PC terhubung dengan PLC melalui *programming port* (umumnya RS 232) (Handy Wicaksono, 2004).

3.1.6. Dasar-dasar Pemrograman Pada PLC.

Pandangan umum tentang cara PLC mengeksekusi program adalah PLC bekerja secara berurutan atau dikenal dengan istilah *first rung first*. Yang terjadi sebenarnya adalah PLC bekerja secara simultan (*scanning*), kemudian PLC memperbarui status input/output lalu mengeksekusi program yang ada.



Gambar 3.11. Eksekusi program pada PLC

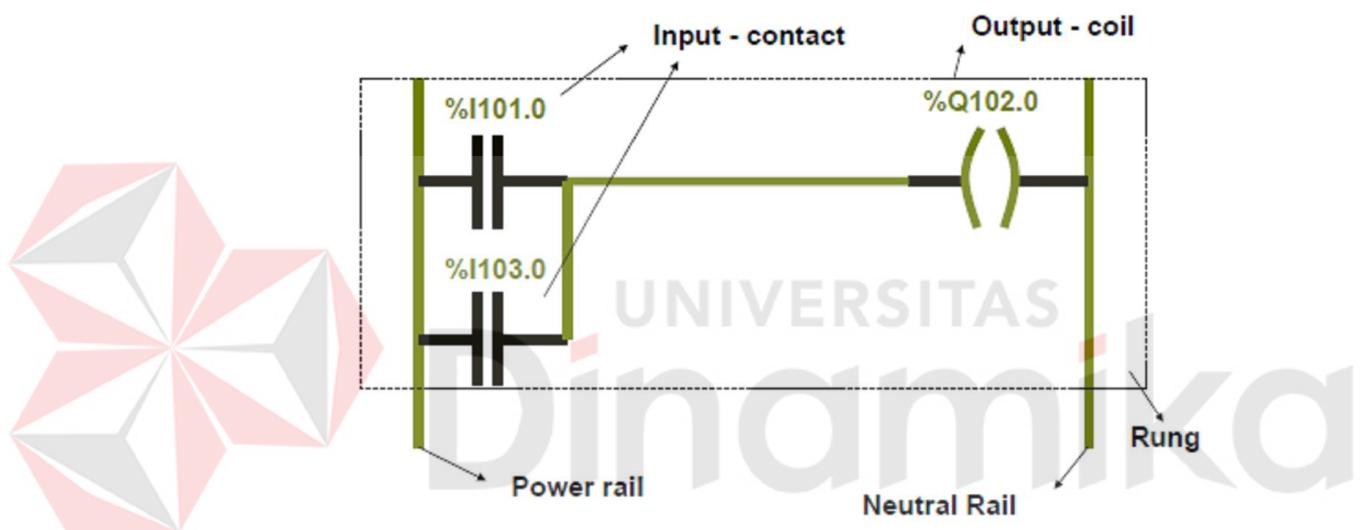
Terdapat PLC scan time, yaitu waktu Waktu yang dibutuhkan PLC untuk memperbarui status input /output ketika mengeksekusi program dimana $\text{PLC scan time} = \text{I/O scan} + \text{Program Scan}$. Program scan adalah lama pembacaan instruksi dikurangi instruksi LD.

Sesuai dengan standar IEC 61131-3 (*International Electrotechnical Commision*), badan standarisasi dunia dalam bidang teknik elektro, IEC 61131-3 memberikan *standard* (keseragaman) untuk memprogram berbagai macam merk PLC. Salah satunya adalah *ladder diagram*.

Ladder diagram merupakan metode pemrograman PLC yang paling popular. Hal tersebut dikarenakan PLC merupakan kelanjutan dari *Relay logic control*, yang sebelumnya juga menggunakan *Relay ladder logic*. Istilah *ladder* digunakan karena bentuk bahasa ini mirip dengan tangga

(ladder). Ladder diagram terdiri dari *power rail*, *neutral rail*, dan anak tangga (*rung*).

Pembacaannya dimulai dari kiri ke kanan dan dari atas ke bawah. Suatu *rung* tidak boleh diakhiri dengan lebih dari satu output. Sementara output (*coil*) dan input (*contact*) ditampilkan dalam kondisi *deenergized*. Input atau output tersebut diidentifikasi melalui alamatnya.

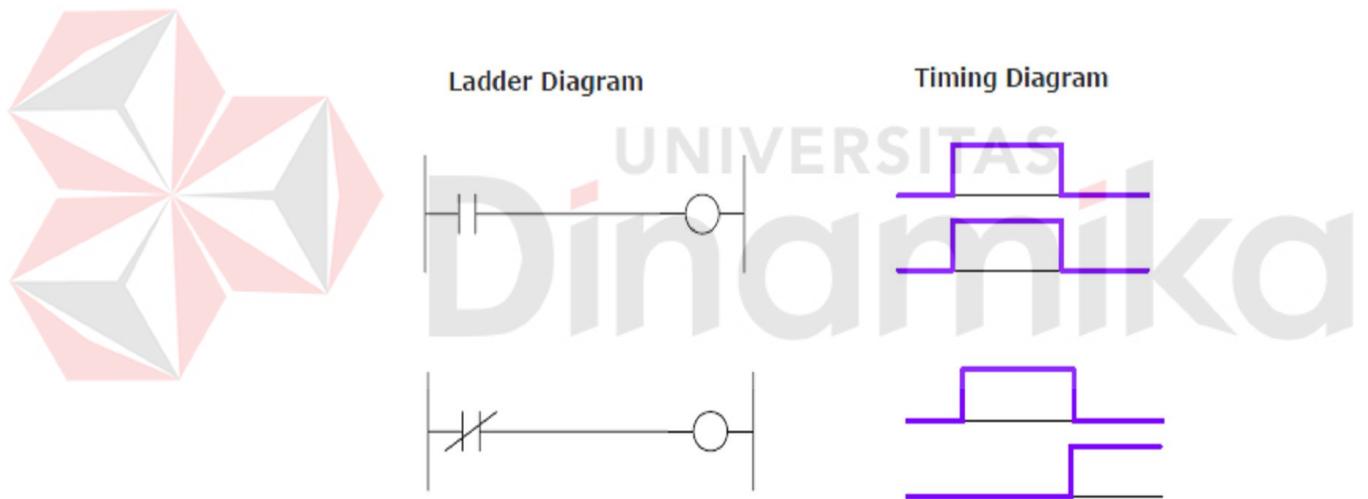


Gambar 3.12. Contoh *Ladder Diagram*

Komponen-komponen dasar dari *ladder diagram* adalah:

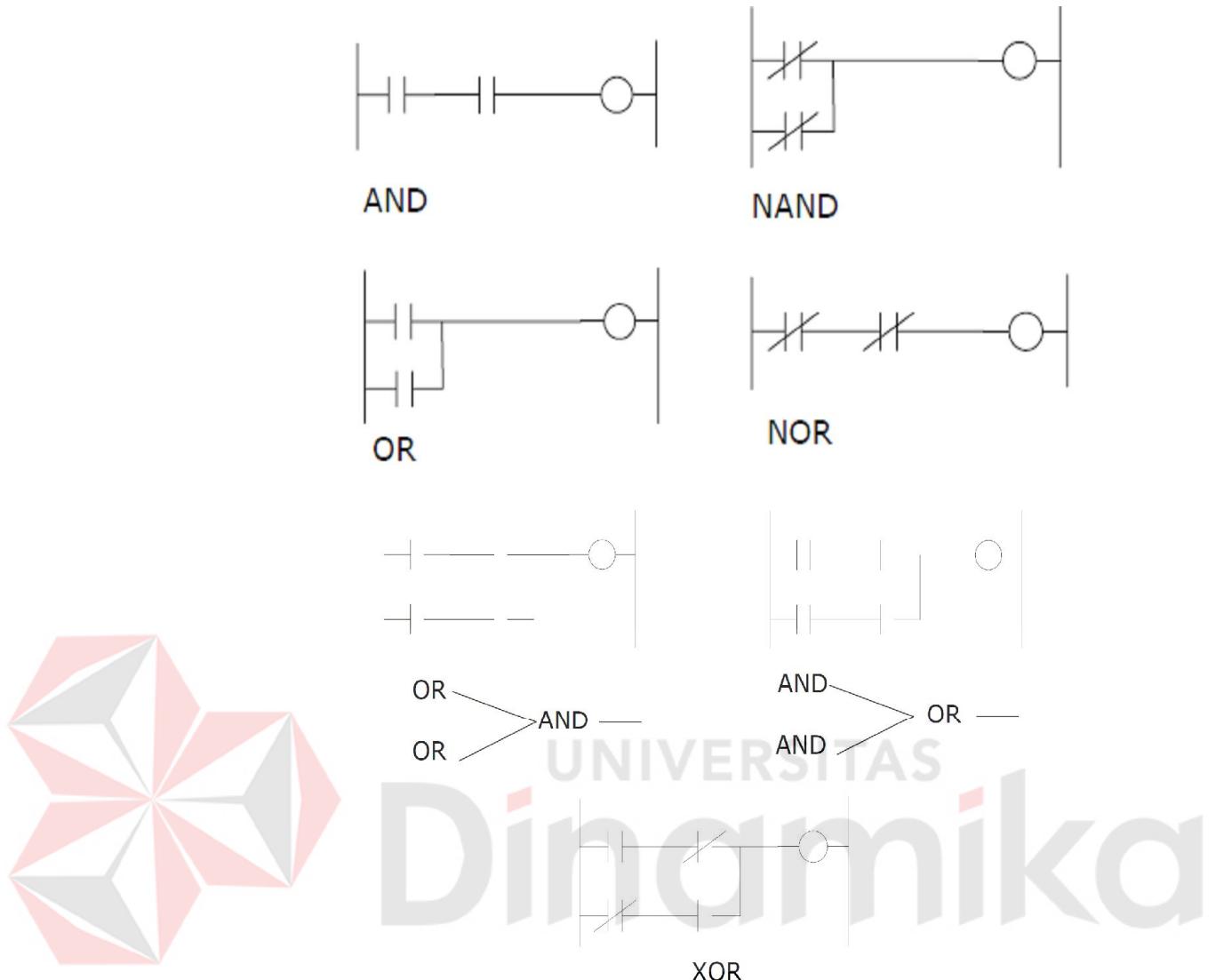
1. Contact/input
 - *Normal Contact*
 - *Normally Open Contact*.
 - *Normally Close Contact*.

- Transition contact
 - *Positive transition contact.*
 - *Negative transition contact.*
- 2. Coil/output
 - *Normal Coil.*
 - *Latching Coil*
- 3. *Timer.*
- 4. *Counter.*



Gambar 3.13. Contoh *contact* dan *coil* pada *ladder diagram*

Berikut adalah logika logika umum yang dihasilkan oleh *ladder diagram*.



Gambar 3.14. Logika umum pada *ladder diagram*

3.2. *Relay Pengaman*

Relay pengaman adalah susunan peralatan yang direncanakan untuk dapat merasakan atau mengukur adanya gangguan atau mulai merasakan adanya ketidaknormalan pada peralatan atau bagian sistem tenaga listrik dan secara otomatis membuka Pemutus Tenaga (PMT) atau *Circuit Breaker* (CB) untuk memisahkan peralatan atau bagian dari sistem yang

terganggu dan memberi isyarat berupa lampu atau alarm. *Relay* pengaman dapat merasakan atau melihat adanya gangguan pada peralatan yang diamankan dengan mengukur atau membandingkan besaran-besaran yang diterimanya kemudian mengambil keputusan untuk seketika ataupun dengan perlambatan waktu membuka PMT ataupun hanya memberi tanda tanpa membuka PMT.

PMT harus mempunyai kemampuan untuk memutus arus hubung singkat maksimum yang melewatinya dan juga harus mampu menutup rangkaian dalam keadaan hubung singkat dan kemudian membuka kembali. PMT biasanya dipasang pada generator, trafo daya, saluran transmisi, saluran distribusi dan sebagainya agar masing-masing bagian sistem dapat dipisahkan sedemikian rupa sehingga sistem lainnya tetap beroperasi secara normal. *Relay* pengaman pada sistem tenaga listrik berfungsi untuk :

1. Merasakan, mengukur dan menentukan bagian sistem yang terganggu serta memisahkan secepatnya sehingga sistem lainnya tidak terganggu dan dapat beroperasi secara normal.
2. Mengurangi kerusakan yang lebih parah dari peralatan atau bagian sistem yang terganggu.
3. Mengurangi pengaruh gangguan terhadap bagian sistem yang lain yang tidak terganggu di dalam sistem tersebut serta mencegah meluasnya gangguan.
4. Memperkecil bahaya bagi manusia.

Sistem pengaman yang baik harus mampu :

1. Melakukan koordinasi dengan sistem pengaman yang lain.
2. Mengamankan peralatan dari kekuasaan yang lebih luas akibat gangguan.
3. Membatasi kemungkinan terjadinya kecelakaan.
4. Secepatnya membebaskan pemadaman karena gangguan.
5. Membatasi daerah pemadaman akibat gangguan.
6. Mengurangi frekuensi pemutusan permanen karena gangguan.

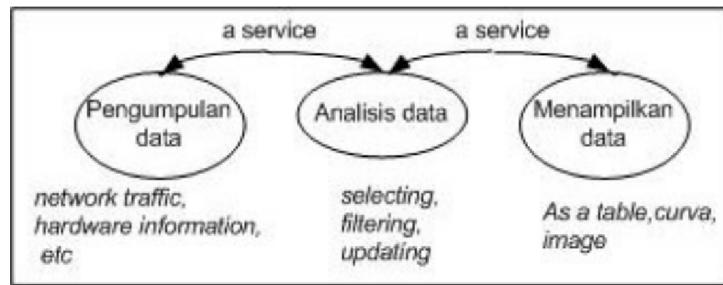
Untuk melaksanakan fungsi-fungsinya maka *Relay* pengaman harus memenuhi persyaratan seperti :

- a. Sensitif / peka : *Relay* pengaman harus bisa merasakan gangguan sekecil apapun.
- b. Selektif : *Relay* pengaman yang bekerja adalah yang paling dekat dengan titik gangguan.
- c. Andal : *Relay* pengaman tidak boleh gagal bekerja.
- d. Kerja cepat : *Relay* pengaman harus bekerja sesuai dengan setting waktu yang ditentukan.
- e. Ekonomis : *Relay* pengaman yang digunakan harus sesuai dengan kebutuhan.

3.3. Sistem Monitoring

Sistem *monitoring* merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber daya. Biasanya data yang dikumpulkan merupakan data yang *real time*. Secara garis besar tahapan dalam sebuah sistem *monitoring* terbagi ke dalam tiga proses besar seperti yang terlihat pada gambar 2.3 , yaitu:

1. proses di dalam pengumpulan data *monitoring*
2. proses di dalam analisis data *monitoring*
3. proses di dalam menampilkan data hasil *monitoring*



Gambar 3.15 Proses dalam Sistem *Monitoring*

Aksi yang terjadi di antara proses-proses dalam sebuah sistem *monitoring*

adalah berbentuk *service*, yaitu suatu proses yang terus-menerus berjalan pada interval waktu tertentu. Proses-proses yang terjadi pada suatu sistem monitoring dimulai dari pengumpulan data seperti data dari *network traffic*, *hardware information*, dan lain-lain yang kemudian data tersebut dianalisis pada proses analisis data dan pada akhirnya data tersebut akan ditampilkan.

Pada beberapa aplikasi sistem *monitoring*, akses benar-benar dibatasi dari *local host* terminal saja. Pertanyaannya apakah bisa dilakukan *monitoring* dari jarak jauh, dimana semua data yang dikumpulkan dari terminal komputer yang berada di lokasi berbeda dengan instrumennya misalnya dengan menggunakan jaringan LAN (*Local Area Network*) atau bahkan *internet*. Untuk menjalankan sistem *monitoring* yang seperti ini sangat memungkinkan sekali dapat dilakukan dengan menggunakan *interface* program yang dapat menjembatani pengguna melalui *web browser* pada *remote* terminal.

BAB IV

METODE PENELITIAN

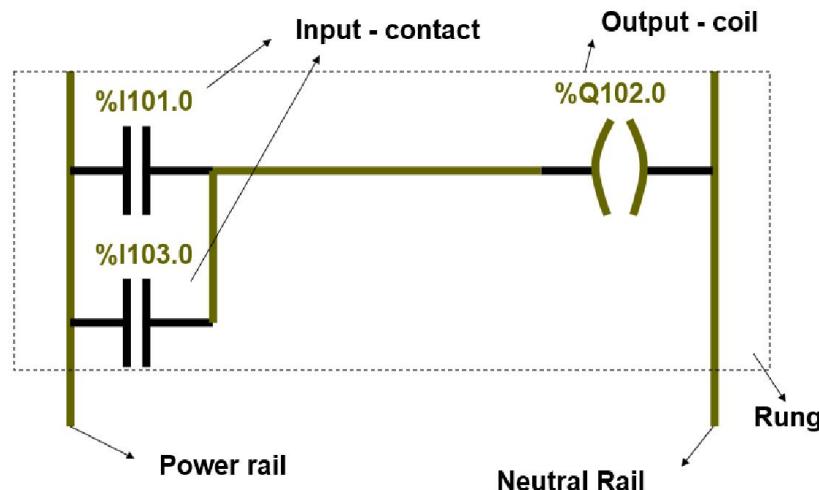
4.1 Bahasa Pemrograman PLC

Sesuai dengan standard IEC 61131-3 (*International Electrotechnical Commision*), badan standarisasi dunia dalam bidang teknik elektro, ada beberapa cara pemrograman PLC, salah satunya yaitu *ladder diagram*.

PLC yang dibuat standart tersebut ditentukan harus bisa diprogram menggunakan (minimal) 5 program tersebut di atas. Pada bagian ini hanya dibahas *ladder diagram*, sebagai “bahasa ibu” PLC.

4.2 Ladder Diagram

Ladder diagram merupakan metode pemrograman PLC yang paling populer, karena PLC pertama yang diciptakan menggunakan bahasa ini. Hal tersebut dikarenakan PLC merupakan kelanjutan dari *relay logic control*, yang sebelumnya juga menggunakan *relay ladder logic*. Istilah *ladder* digunakan karena bentuk bahasa ini mirip dengan tangga (*ladder*). Gambar 3.20 berikut ini adalah contoh *Ladder Diagram* sederhana :



Gambar 4.1 Contoh *Ladder Diagram*

Dari Gambar 4.1 nampak bahwa *ladder diagram* memiliki bentuk sama dengan *relay logic control*. Ada bagian *contact* (input) dan *coil* (output). Anak tangga (rung) berisi komponen-komponen pemrograman *ladder diagram*. Ruang tersebut diapit oleh *power rail* dan *neutral rail*, dua jalur yang dapat menggambarkan aliran program seperti layaknya aliran arus listrik.

Ada beberapa konversi yang perlu diperhatikan dalam pemrograman PLC dengan *ladder diagram* :

1. Dibaca dari kiri ke kanan, dari atas ke bawah.
2. Ruang tidak boleh diakhiri dengan lebih dari satu output
3. Output (*coil*) dan input (*contact*) ditampilkan dalam kondisi tidak dienergized.

4. Input/output diidentifikasi melalui alamatnya.

Komponen-komponen dasar *ladder diagram* adalah :

1. *Contact/input*

2. *Coil/output*

3. *Timer*

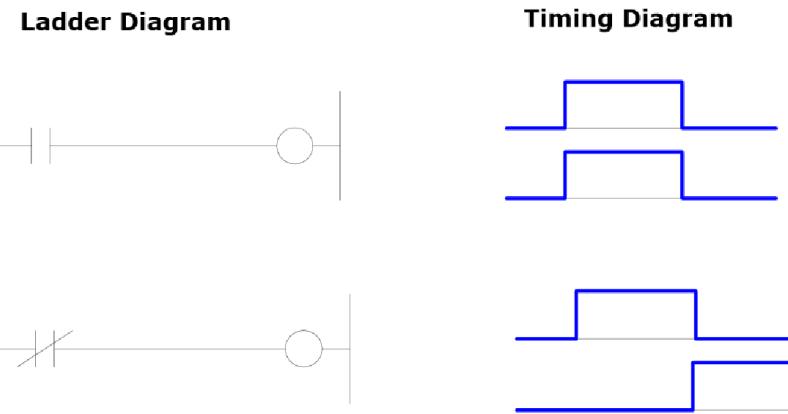
4. *Counter*

Penggunaan istilah *contact* dan *coil* sebagai padanan kata dari input dan output dikarenakan kedekatan *ladder diagram* dengan *relay ladder logic* (rangkaian logika untuk sistem berbasis relay).

Ada bermacam-macam *contact* pada *ladder diagram*. Untuk *contact*, jenis pertama ialah *normal contact*, yang terdiri dari :

1. *Normally open contact*
2. *Normally close contact*

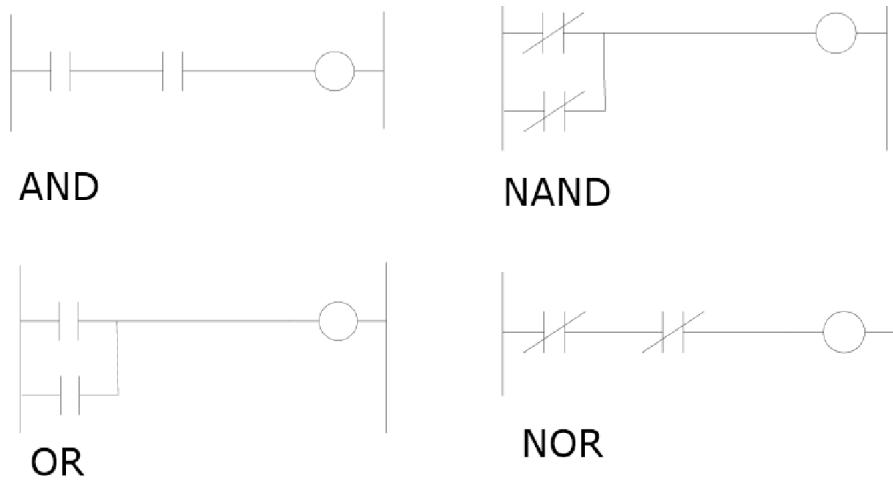
Istilah yang dipakai pada *normal contact* mengacu pada konsep NO dan NC dari *relay contact*. Prinsip kerja *contact* ini sama persis dengan *relat contact*. Demikian juga dengan *normal coil* yang mengadopsi *relay coil*. Gambar 4.2 adalah *ladder diagram* dan *timing diagram* dari *normal contact* dan *normal coil*.



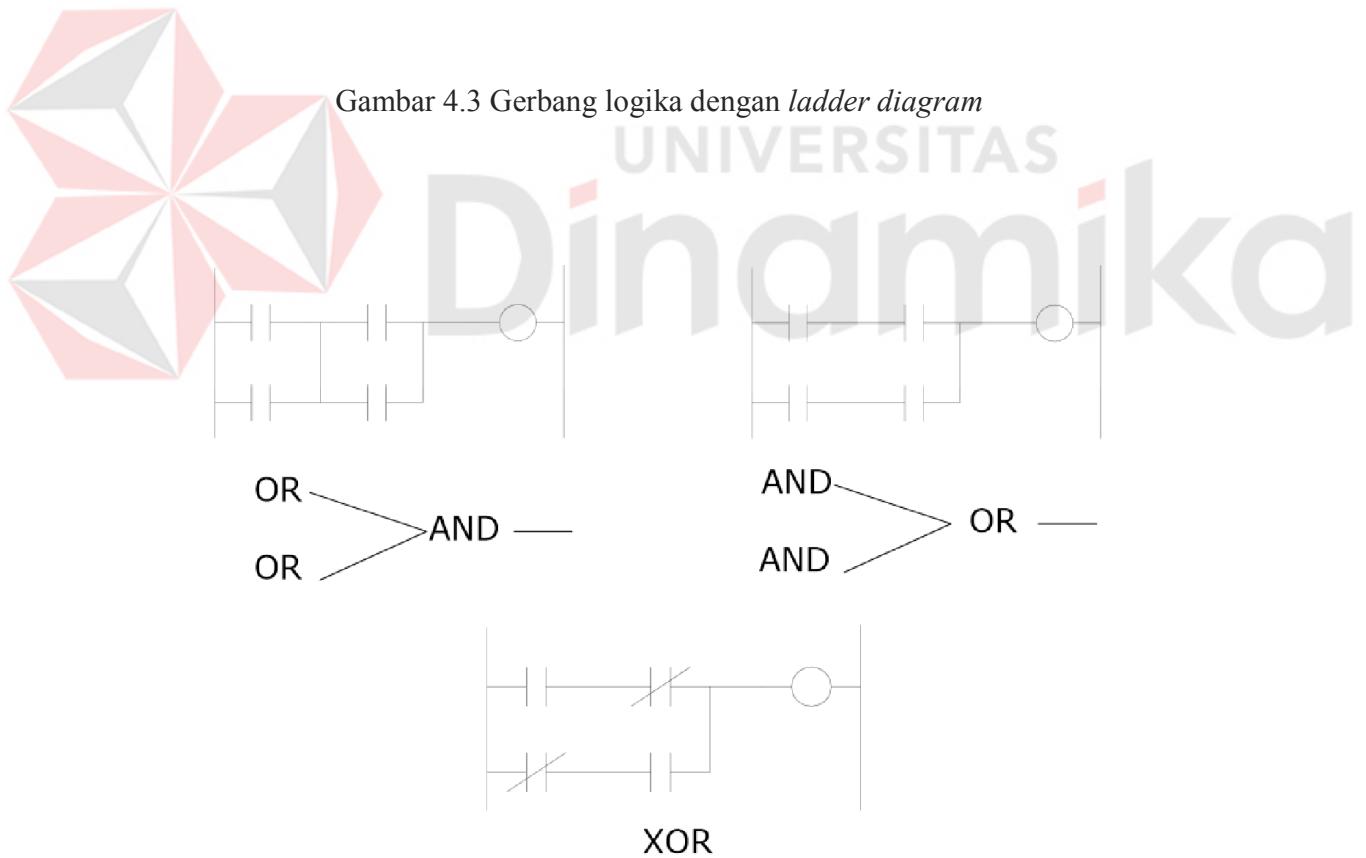
Gambar 4.2 *Ladder diagram* dan *timming diagram* dari *normal contact* dan *normal coil*

Untuk mempermudah pemahaman, akan digunakan kode-kode sederhana yang umum : I (input) dan O (output). Setelah huruf I dan O akan diberikan angka yang menunjukkan urutan dari input dan output tersebut.

Dengan menggunakan keduanya, bisa disusun beberapa jenis gerbang logika yang umum. Perhatikan gerbang-gerbang logika pada gambar 4.3 dan gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.3 Gerbang logika dengan *ladder diagram*



Gambar 4.4 Gerbang logika dengan *ladder diagram* (lanjutan)

Beberapa aturan yang harus diperhatikan dalam membuat program PLC menggunakan *ladder diagram* adalah sebagai berikut :

1. Output dapat menjadi input, input tidak dapat menjadi output.

Output PLC dapat berubah menjadi input, di mana input tersebut baru akan aktif jika output diaktifkan. Hal ini dimungkinkan karena output tersebut merupakan bagian alamat dari PLC. Jadi dimanipulasi adalah alamat output, bukan peralatan output secara fisik.

2. *Internal relay* dapat digunakan sebagai perantara.

Pada era *relay*, seluruh peralatan input dan output kan dihubungkan dengan *relay* sebagai pengendali. Pada PLC, sebagai gantinya diberikan *relay virtual* yang disebut *internal relay*. Perbedaan *internal relay* dengan input(I) atau output (O) adalah tidak ada keharusan menghubungkan alat fisik tertentu pada alamat ini. Sedangkan pada alamat input atau output pengguna benar-benar menghubungkan peralatan secara fisik.

3. Input dapat muncul berkali kali, output hanya boleh muncul 1 kali.

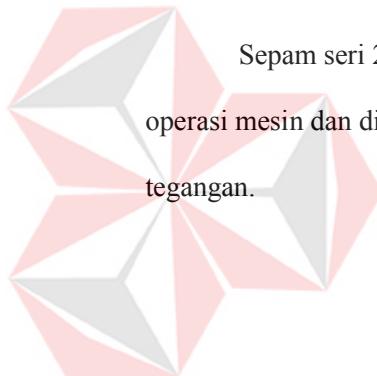
Seperti halnya *contact* pada *relay*, *contact* di PLC dapat muncul berkali-kali dalam suatu *ladder diagram*. Ini adalah salah satu kelebihan PLC dibanding *relay*, karena jumlah *contact* maksimal yang umum beredar di pasaran adalah 4 *contact* saja. Sedangkan jumlah maksimal *contact* pada PLC nyaris tak terbatas (hanya dibatasi oleh ketersediaan memori PLC saja).

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Sepam series 20

1. Pengenalan



Sepam seri 20 merupakan kumpulan proteksi dan *metering unit* yang dirancang untuk operasi mesin dan distribusi jaringan listrik industri dan gardu *utility* untuk seluruh tingkat tegangan.

UNIVERSITAS
Dinamika



Gambar 5.1 Sepam series 20

2. Deskripsi

Sepam melakukan kontrol dan pemantauan fungsi yang diperlukan untuk jaringan listrik operasi.

Fungsi Standar

Kontrol dan pemantauan fungsi utama yang telah ditetapkan dan sesuai dengan kasus yang paling sering digunakan. Alat-alat ini siap untuk digunakan dan diimplementasikan oleh pengaturan parameter sederhana setelah input logika diperlukan / output diberikan. Kontrol dan pemantauan fungsi yang telah ditetapkan dapat disesuaikan untuk kebutuhan tertentu dengan kustomisasi matriks kontrol menggunakan perangkat lunak SFT2841.

Kontrol Matrik

Kontrol Matrik adalah cara sederhana untuk menempatkan data dari:

- fungsi Proteksi
- fungsi Kontrol dan *Monitoring* Standar
- *logic Input*

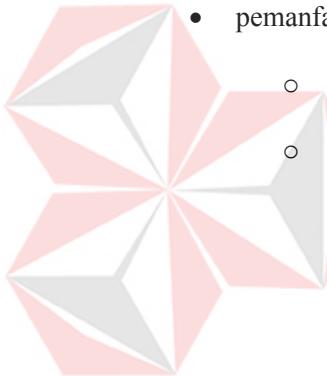
menuju ke output data berikut:

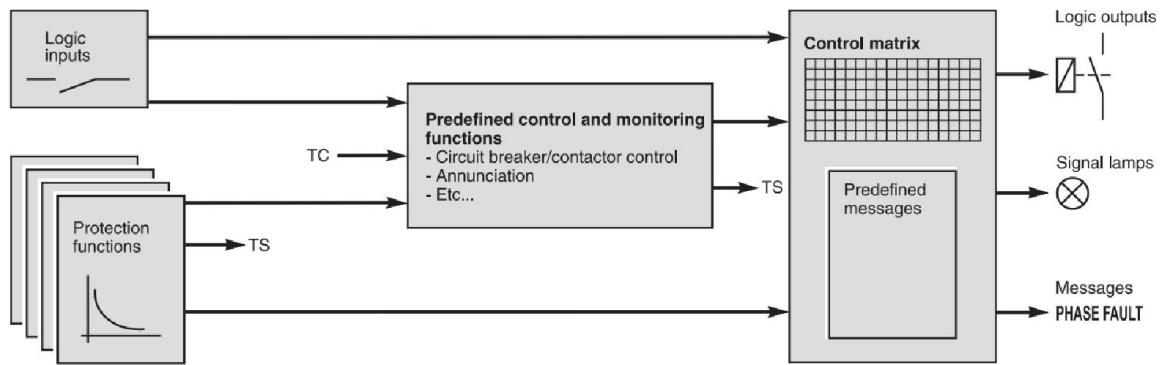
- output Relay
- 9 LED pada depan panel Sepam
- Memicu rekaman gangguan

Prinsip Operasi

Processing setiap kontrol dan pemantauan fungsi dapat dipecah menjadi 3 fase:

- akuisisi data masukan:
 - pengolahan hasil dari fungsi proteksi
 - data logika eksternal, terhubung ke logic input dari MES114 / output modul opsional
 - perintah kontrol jarak jauh (TC) yang diterima melalui *link* komunikasi
- *processing actual* dari kontrol dan pemantauan fungsi
- pemanfaatan hasil pengolahan:
 - aktivasi relay output untuk mengontrol aktuator
 - informasi dikirim menuju *facility manager*:
 - melalui pesan dan / atau LED pada *display* Sepam dan software SFT2841
 - melalui indikasi jarak jauh (TS) via *link* komunikasi



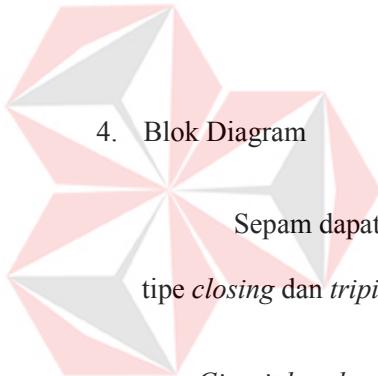
Gambar 5.2 Prinsip Pengoperasian *Sepam series 20*

UNIVERSITAS
Dinamika

Tabel 5.1 Spesifikasi *Sepam series 20*

Control Power Input	
Rentang Input Operasi	24 Vdc ($\pm 10\%$) di dayai oleh power supply Class 2
Beban, Maksimum	4 W
	1.5 kV
Lingkungan	
Temperatur Pengoperasian Ambient	-13°F to +158 °F (-25°C to +70°C)
Temperatur Penyimpanan	-40°F to +185 °F (-40°C to +85°C)
Penilaian Kelembaban	5–95% Kelembaban Relatif (tanpa embun) pada +131°F (+55°C)
Derajat Polusi	Class 2
Fisik	
Berat	6 oz. / 170 g
Dimensi	Tinggi (3.18 in. / 80.8 mm), Lebar (2.83 in. / 72 mm), Kedalaman(2.59 in. / 65.8 mm)
Lampiran	IP30

Peraturan / Standar untuk Interferensi Magnet	
Emisi (Teradiasi dan Terkonduksi)	EN 55022 / EN 55011 / FCC Class A
Imunitas terhadap Lingkungan Industri:	EN 61000-6-2
Pelepasan Elektrostatik	EN 61000-4-2
RF Teradiasi	EN 61000-4-3
Peralihan Listrik Cepat	EN 61000-4-4 EN 61000-4-5 EN 61000-4-6 EN 61000-4-8
Peraturan / Standar untuk Keamanan	
Internasional (Skema CB)	IEC 60950
USA	UL 508 / UL 60950
Kanada	cUL (menurut CSA C22.2, #60950)
Eropa	EN 60950
Australia / Selandia Baru	AS/NZS 60950
Peraturan Lainnya / Persetujuan Standar	
Eropa	CE



4. Blok Diagram

Sepam dapat digunakan sebagai *control breaking device* yang dilengkapi dengan berbagai tipe *closing* dan *tripping coils*.

- *Circuit breaker* dengan *shunt trip* atau *undervoltage tripping coil*
- *Latching contactor* dengan *shunt trip coil*.
- Penggunaan mekanisme pengoperasian terintegrasi dalam *circuit breaker / contactor*

Fungsi logika ini memproses seluruh kondisi *circuit breaker closing* dan *tripping* berdasarkan:

- Informasi status perangkat breaking
- Perintah control jarak jauh
- Fungsi proteksi
- Program logika spesifik untuk tiap aplikasi

Mekanisme pengoperasian terintegrasi dalam *circuit breaker / contactor*

Untuk pengoperasian menurut diagram blok, Sepam harus mempunyai *logic input* yang diperlukan dan *setting parameter* yang berhubungan dan melakukan *wiring* terlebih dahulu.

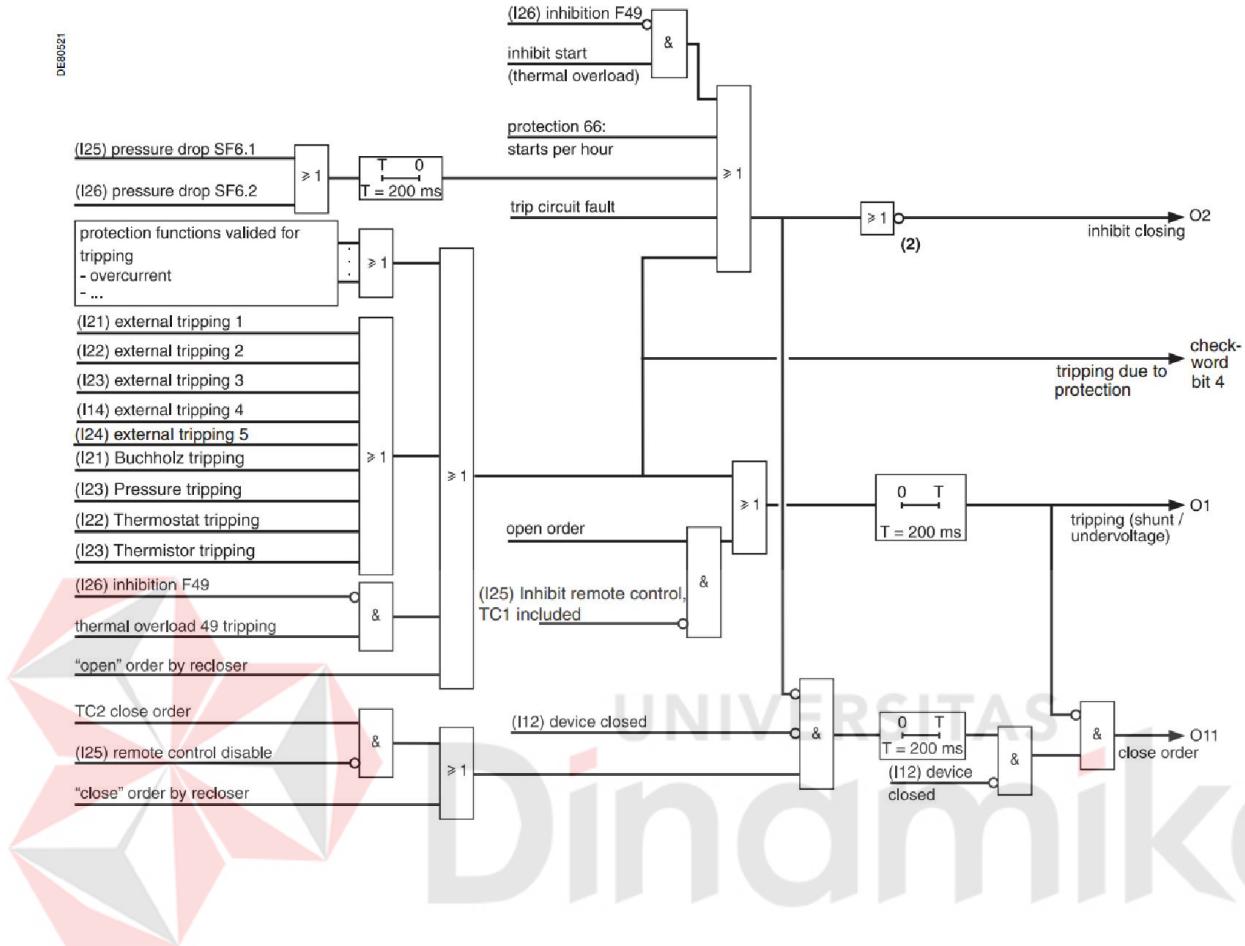
Circuit breaker / kontaktor control dengan fungsi lockout (ANSI 86)

86 ANSI fungsi tradisional dilakukan oleh *lockout* relay mungkin dilakukan oleh

Sepam menggunakan standar *circuit breaker* / fungsi kontrol kontaktor, dengan menempel dari semua tersandung kondisi (perlindungan fungsi output dan input logika).

Dengan fungsi ini, Sepam melakukan berikut:

- pengelompokan semua kondisi tersandung dan melanggar kontrol perangkat
- menempel urutan tersandung dengan penghambatan menutup sampai penyebab tersandung menghilang dan diakui oleh pengguna
- indikasi penyebab tersandung:
 - secara lokal oleh lampu sinyal ("Trip" dan lainnya) dan pesan pada tampilan
 - secara jarak jauh dengan indikasi jarak jauh.



Gambar 5.3 Blok Diagram Sepam series 20

5.2 PowerLogic PM5560

1. Pengenalan

PowerLogic seri PM5500 meter daya dan energi menawarkan nilai untuk kebutuhan anda memonitor energi dan aplikasi manajemen biaya. Seluruh meter pada seri PM5500 mematuhi standar akurasi Class 0.2S dan fitur kualitas tinggi, handal dan terjangkau dalam bentuk yang ringkas dan mudah dipasang.



Gambar 5.4 PowerLogic model seri PM5500

2. Deskripsi

PowerLogic seri PM5500 merupakan unit yang memonitor daya dan energi. Berikut adalah fitur yang didukung oleh alat tersebut:

- Sebuah masukan saat keempat untuk pengukuran langsung dan akurat saat netral, untuk membantu menghindari perangkat berlebihan dan jaringan pemadaman.
- Dua output digital untuk kontrol dan energi aplikasi berdenyut.
- Empat input digital dengan masukan metering dukungan untuk aplikasi pemantauan *WAGE*.
- *Dual Ethernet* diaktifkan port Ethernet memungkinkan interkoneksi cepat untuk meter seri PM5500 lainnya hanya menggunakan satu IP *switch*.

- Fungsi gerbang Ethernet, memungkinkan master Modbus menggunakan Modbus TCP untuk berkomunikasi melalui meter untuk perangkat serial *downstream* menggunakan Modbus RTU.
- Pilihan mengkhawatirkan luas, termasuk logika dan alarm yang disesuaikan
- Halaman web *onboard* untuk menampilkan data *real-time* dan data tercatat menggunakan *web browser*.
- Data logging onboard yang mendukung hingga 14 parameter yang dapat dipilih
- Mendukung banyak bahasa: lampu *back-lit anti-glare* layar display dapat diganti menjadi menampilkan informasi meter dalam bahasa yang didukung.
- Display grafis dari harmonic dan diagram phasor pada meter terintegrasi dengan sebuah display jarak jauh.

Anda dapat menggunakan meter sebagai perangkat *standalone*, tetapi kemampuan penuh baru bisa digunakan jika alat digunakan sebagai bagian sistem manajemen energi.

3. Spesifikasi

Tabel 5.2 Spesifikasi PowerLogic PM5560

Mechanical Characteristic		
Integrated display model (PM5560, PM5561) and remote display (PM5RD)	IP degree of protection (IEC 60529)	Display: IP52 Meter body: IP30 (except connectors) Connectors: IP20 with terminal covers installed, IP10 without terminal covers.
	Enclosure rating	Display: UL Type 12

		For UL Type 12 applications, install meter and remote display on a flat surface of a Type 12 enclosure
	Panel thickness	1 mm – 6.0 mm (0.04 –0.25 in) maximum
	Gasket thickness	1.0 mm (0.04 in)
	Mounting position	Vertical
	Display type	Monochrome graphics LCD, 128 x 128 resolution
	Display backlight	White LED
	Viewable area	67 x 62.5 mm (2.64 x 2.46 in)
	Keypad	4 button
	Front panel LED indicators	Green LED (heartbeat / communications activity) Amber LED (active alarm indicator or energy pulse output)
DIN rail mount model (PM5563)	IP degree of protection (IEC 60529)	Meter body: IP30 (except connectors) Connectors: IP20 with terminal covers installed, IP10 without terminal covers
	Mounting position	35 mm DIN rail
	LED indicators (top)	Amber LED (active alarm indicator / energy pulsing) Green LED (heartbeat / communications activity)
Electrical		
Measurement type		True RMS up to the 63rd harmonic on three-phase (3P, 3P + N) 128 samples per cycle, zero blind
Measurement accuracy	IEC 61557-12	PMD/[SD SS]/K70/0.2
	Active energy	±0.2% Class 0.2S, as per IEC 62053-22
	Reactive energy	±2% Class 2, as per IEC 62053-23
	Active power	±0.2% as per IEC 61557-12
	Reactive power	±1% as per IEC 61557-12
	Apparent power	±0.5% as per IEC 61557-12
	Current (5 A nominal, per phase)	±0.15%
	Voltage (L-N)	±0.1%
	Frequency	±0.05%
Power quality accuracy, as per IEC 61557-12	Voltage unbalance	2.0%
	Voltage harmonics	2.0%

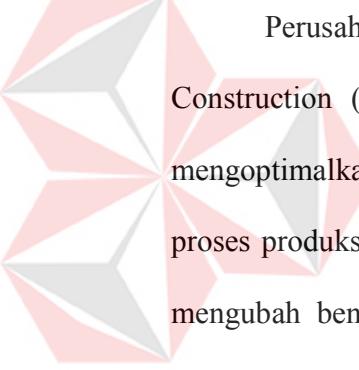
	Voltage THD	2.0%
	Current harmonics	2.0%
	Current THD	2.0%
Voltage Input	VT primary	1.0 MV AC max
	Measured voltage	20 to 400 V L-N / 20 to 690 V L-L (Wye) or 20 to 600 V L-L (Delta) UL Listed up to 347 V L-N / 600 V L-L
	Measurement category	CAT III (6 kV rated impulse voltage)
	Overload	480 V L-N / 828 V L-L
	Impedance	5 MΩ
	Frequency	50 or 60 Hz ±10% (45 - 70 Hz)
Current Input	CT primary	32767 A max
	CT secondary	Nominal: 5A (Class 0.2S) or 1 A (Class 0.5S)
	Starting current	5 mA
	Measured current with overrange and crest factor	50 mA to 10 A
	Withstand	20 A continuous 50 A at 10 sec/hr 500 A at 1 sec/hr
	Impedance	0.3 mΩ
	Frequency	50 or 60 Hz ±10% (45 - 70 Hz)
AC control power	Burden	0.024 VA at 10 A
	Operating range	100 to 480 V AC ± 10%
	Installation category	CAT III 600V class per IEC 61010-1 edition 3
	Burden	5.0 W / 16.0 VA / 15.2 VAR max at 480 V AC
	Frequency	50 or 60 Hz ±10%
	Ride-through time	35 ms typical at 120 V L-N and maximum burden 129 ms typical at 230 V L-N and maximum burden
DC control power	Operating range	125 to 250 V DC ±20%
	Burden	3.1 W typical, 5.0 W maximum at 125 V DC
	Ride-through time	50 ms typical at 125 V DC and maximum burden
Digital output	Number / type	2 - Form A solid-state digital outputs
	Load voltage	30 V AC / 60 V DC maximum
	Load current	125 mA maximum
	ON resistance	8 Ω
	Pulse frequency	25 Hz maximum

	Meter constant	1 to 9,999,999 pulses per kWh
	Pulse frequency	25 Hz maximum
	Meter constant	1 to 9,999,999 pulses per kWh
	Pulse width	50% duty cycle (20 ms minimum ON time)
	Leakage current	1 micro Amps
	Isolation	2.5 kV RMS for 60 seconds
Active alarm / energy pulsing LED	Type	Amber LED, optical
	Pulse frequency	2.5 kHz maximum
	Pulse width	50% duty cycle (200 microseconds minimum ON time)
	Meter constant	1 to 9,999,999 pulses per kWh
	Wavelength	590 to 635 nm
Status Input	Number / type	4 - Externally excited digital inputs
	Voltage ratings	ON state: 15 - 30 V AC / 15 - 60 V DC OFF state: 0 - 6 V AC / 0 - 6 V DC
	Input resistance	100 kΩ
	Frequency	25 Hz maximum
	Pulse width	50% duty cycle (20 ms minimum ON time)
	Response time	10 ms
	Opto Isolation	2.5 kV RMS for 60 seconds
	Input burden	2 mA at 24 V AC/DC 2.5 mA at 60 V AC/DC
Environmental Characteristic		
Operating temperature	Meter	-25 to 70 °C (-13 to 158 °F)
	Display	-20 to 70 °C (-4 to 158 °F). Display functions to -25 °C (-13 °F) with reduced performance.
Storage temperature	Meter and Display	-40 to 85 °C (-40 to 185 °F)
Humidity Rating		Operating: 5% to 95% RH non-condensing Storage: 5% to 80% RH non-condensing Maximum dewpoint 37 °C (99 °F)
Pollution degree		2
Attitude		< 3000 m (9843 ft)
Location		Not suitable for wet locations. For indoor use only

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan



Perusahaan yang bergerak di bidang Engineering, Procurement dan Construction (EPC) harus memiliki mesin-mesin yang dapat diandalkan demi mengoptimalkan produktivitas pabrik. Salah satu mesin yang sangat berperan dalam proses produksi adalah mesin Vertical Boring. Mesin Vertical Boring ini berperan mengubah bentuk benda dari besi menjadi alat yang merupakan proyek yang sedang dikerjakan pabrik misalnya pembuatan peralatan pabrik.

Pada laporan kerja praktik ini, melakukan penjelasan atau deskripsi mengenai *Sepam series 20* dan *PowerLogic PM5560*. Data yang diperoleh dari pihak penyelia adalah penjelasan singkat dan spesifikasi mengenai *Sepam series 20* dan *PowerLogic PM5560*.

Data dan penjelasan singkat dari pihak pabrik nantinya akan dibuat suatu penjelasan mengenai *Sepam series 20* dan *PowerLogic PM5560*. Penjelasan ini didokumentasikan agar para pekerja dapat memahami *Sepam series 20* dan *PowerLogic PM5560*.

6.2 Saran

Pada pelaporan keja praktek ini, penelitian yang dilakukan masih sebatas pengenalan singkat mengenai *Sepam series 20* dan *PowerLogic PM5560*. Mengingat bahwa perusahaan tempat kerja praktek penulis memiliki deadline target produksi dan penggeraan proyek, serta masa kerja praktek relatif singkat maka penulis hanya melakukan penjelasan mengenai *Sepam series 20* dan *PowerLogic PM5560*., tidak sampai pada pemrograman dan pengoperasiannya. Maka dari itu, untuk pengembangan selanjutnya diharapkan dapat menjangkau ke tahap simulasi pemrograman dan pengoperasian *Sepam series 20* dan *PowerLogic PM5560*. Tentunya hal ini dapat terwujud dengan ijin dari pihak pabrik dan penyelia.

DAFTAR PUSTAKA

Wicaksono, Handy. 2004. *Catatan Kuliah "Automasi 1" Bab 3 PLC's Hardware*. Teknik Elektro Universitas Kristen Petra (<http://learnautomation.files.wordpress.com/2009/08/modul-keseluruhan-automasi-1-1-bab-3.pdf> (diakses pada 1 Maret 2015)).

http://pgrajawali1.co.id/index.php?option=com_content&task=view&id=38&Itemid=80 (diakses pada 31 Maret 2015)

Lesmana, Rian Rizky. 2012. Rancang Bangun Modul Praktikum Proteksi Jaringan Distribusi Terhadap Gangguan Fasa Ke Tanah Dengan Menggunakan Rele Sepam T20. <https://www.scribd.com/doc/88669242/Proposal-PA>(diakses pada 31 Maret 2015)

<http://www.schneider-electric.com/products/ww/en/4600-protection-relays-by-application/4665-motor-protection/933-sepam-series-20/> (diakses pada 31 Maret 2015)

<http://www.schneider-electric.com/products/ww/en/4100-power-energy-monitoring-system/4115-basic-multi-function-metering/61281-powerlogic-pm5000-series/> (diakses pada 31 Maret 2015)

Ohara, Gheyb Jhuana. 2005. Aplikasi Sistem Monitoring Berbasis Web untuk Open Cluster. (<http://www.komputasi.lipi.go.id/data/1014224400/data/1123986736.pdf> (diakses pada 31 Maret 2015))