



**PERANCANGAN DIAGRAM LISTRIK PLC SIEMENS S7-200
UNTUK KONTROL MESIN HGF PROYEK PABRIK GULA
JATITUJUH**



Oleh :

MOCHAMMAD NORCA ADILAYAHYA

11410200076

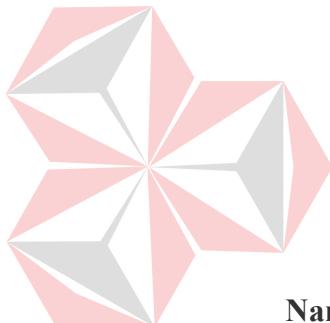
**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA
2015**

**PERANCANGAN DIAGRAM LISTRIK PLC SIEMENS S7-200
UNTUK KONTROL MESIN HGF PROYEK PABRIK GULA**

JATITUJUH

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Sarjana



UNIVERSITAS
Dinamika
Disusun Oleh :

Nama : MOCHAMMAD NORCA ADILAYAHYA

NIM : 11410200076

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Sistem Komputer

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA

2015

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN DIAGRAM LISTRIK PLC SIEMENS S7-200
UNTUK KONTROL MESIN HGF PROYEK PABRIK GULA
JATITUJUH**

Laporan Kerja Praktik oleh

MOCHAMMAD NORCA ADILAYAHYA

NIM : 11.41020.0076

Telah diperiksa, diuji dan disetujui



Dosen Pembimbing



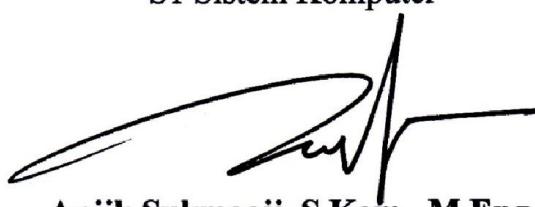
Madha Christian Wibowo, S.Kom

NIDN : 0725098601

Mengetahui,

Ketua Program Studi

S1 Sistem Komputer

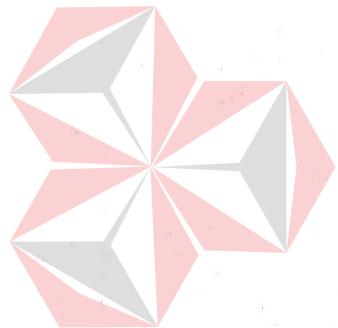


Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng.

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



UNIVERSITAS
Dinamika

Surabaya, 19 Juni 2015



Mochammad Norca Adilayahya

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai *civitas academica* Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, saya :

Nama : Mochammad Norca Adilayaha

NIM : 11.41020.0076

Program Studi : S1 Sistem Komputer

Jurusan/Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi , menyetujui untuk memberikan kepada Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya ***Hak Bebas Royalty Non Eksklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right)*** atas karya ilmiah yang berjudul :

PERANCANGAN DIAGRAM LISTRIK PLC SIEMENS S7-200 UNTUK KONTROL MESIN HGF PROYEK PABRIK GULA JATITUJUH

Untuk disimpan, dialih mediakan, dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), untuk didistribusikan atau dipublikasikan untuk kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 19 Juni 2015



Mochammad Norca Adilayaha

NIM : 11410200076

ABSTRAK

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 *High Grade Centrifugal*. Mesin *High Grade Centrifugal* adalah mesin dengan putaran berkecepatan tinggi yang memanfaatkan gaya sentrifugal. Dalam menjalankan tugasnya mesin HGF dilengkapi dengan sistem automasi. Bagian-bagian dari sistem automasi yang ada diantaranya menggunakan inverter (*powerdrive*) untuk mensuplai daya listrik ke motor, sensor inductive proximity, PLC untuk mengontrol sistem kerja mesin HGF secara keseluruhan, HMI untuk menginputkan fungsi perintah, dan lain sebagainya..

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* dan *STL* (*STereoLithography*). 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.

PLC digunakan untuk mengontrol mesin Siemens S7-200 sehingga dapat bekerja sebagaimana mestinya. Program dan diagram listrik yang ada dalam PLC akan mengendalikan kerja mesin *High Grade Centrifugal* untuk proses pembubutan. Data program dan diagram listrik yang ada pada mesin *High Grade*

Centrifugal sudah teruji berhasil untuk menjalankan fungsinya pada proses pengolahan gula.

Program dan diagram listrik yang sudah teruji pada mesin *High Grade Centrifugal* di pabrik unit PG. Jatitujuh PT. Rajawali Nusantara Indonesia sudah dianalisis dan dilengkapi dengan keterangan-keterangan penunjang. Hal ini dilakukan dalam upaya membuat suatu buku pedoman bagi pihak pabrik dan arsip bagi pihak perusahaan tempat dilaksanakan kerja praktik ini.

Kata Kunci : *High Grade Centrifugal, Siemens S7-200, Diagram Listrik, Programmable Logic Control.*



KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik di PT. Widya Cipta Tehnik.

Buku laporan Kerja Praktik ini penulis susun sebagai syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Kerja Praktik dan juga ditujukan sebagai prasyarat untuk menempuh mata kuliah Tugas Akhir. Di dalam buku laporan Kerja Praktik ini membahas Perancangan Diagram Listrik PLC (*Programmable Logic*

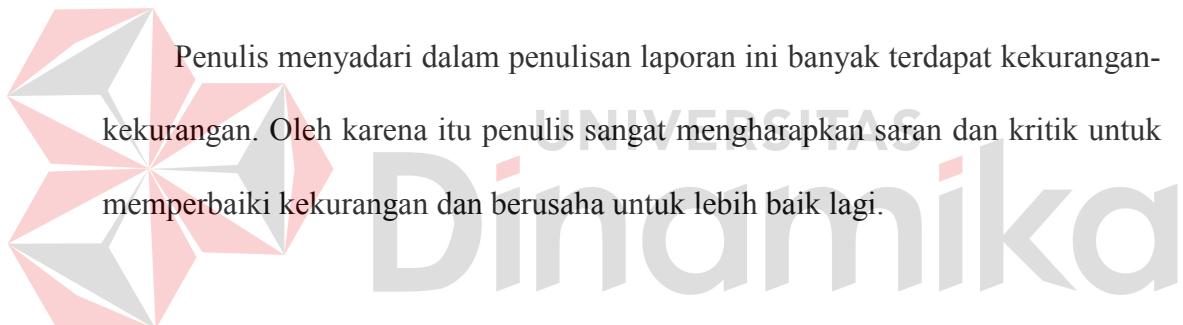
Controller) Siemens S7-200 Untuk Kontrol Mesin *High Grade Centrifugal* Proyek di pabrik unit PG. Jatitujuh PT. Rajawali Nusantara Indonesia.

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

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

1. Allah SWT karena dengan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini tepat pada waktunya.
2. Kedua orang tua/keluarga yang selalu mendukung penulis.
3. Ketua Institut Bisnis dan Informatika 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 Kerja Praktik di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
6. Ibu Pratiwi Widya Wahyuni, S.Kom.serta seluruh karyawan selaku pembimbing selama melaksanakan kerja praktik 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 praktik ini dapat terselesaikan.



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

Surabaya, 19 Juni 2015

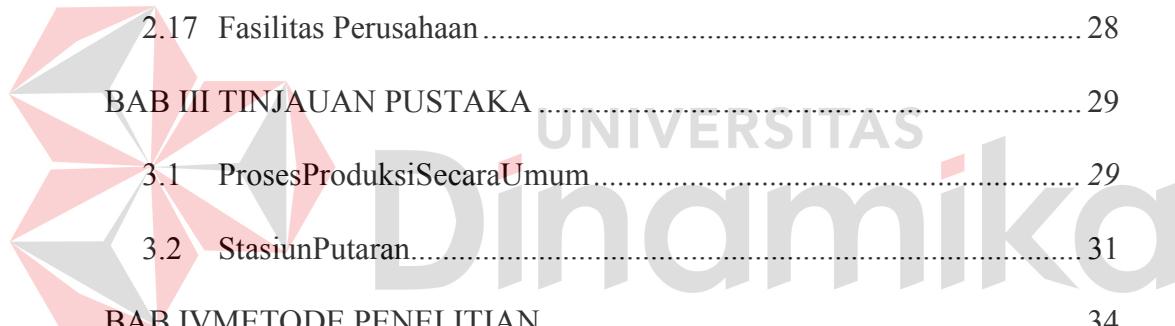
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
ABSTRAKSI	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii



DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	5
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan	5
2.2 Visi	6
2.3 Misi	7
2.4 Tujuan	7
2.5 Makna Lambang PT. Widya Cipta Tehnik	7
2.6 Pengertian Lambang	8



2.7	Struktur Organisasi	8
2.8	Alur Kerja Organisasi	9
2.9	Denah Lokasi	11
2.10	Pengalaman Kerja PT.Widya Cipta Tehnik.....	11
2.11	Sejarah Singkat Perusahaan Unit PG. Jatitujuh	16
2.12	Visi Dan Misi Unit PG. Jatitujuh.....	18
2.13	Lokasidan Tata Letak Perusahaan	19
2.14	KapasitasProduksi.....	20
2.15	StrukturOrganisasi	21
2.16	Ketenagakerjaan.....	24
2.17	Fasilitas Perusahaan	28
BAB III TINJAUAN PUSTAKA		29
3.1	ProsesProduksiSecaraUmum	29
3.2	StasiunPutaran.....	31
BAB IV METODE PENELITIAN		34
4.1	Proses Kerja Mesin HGF	34
4.2	Dasar Dasar Pengendalian	37
4.3	Alat Pendukung Sistem Kerja <i>Vertical Boring</i>	40
4.4	Sensor Pendukung Sistem Kerja <i>Vertical Boring</i>	41
4.5	Penjelasan Tentang S7-200 PLC Siemens.....	51
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		56
5.1	Proses ProduksiGula	56
5.2	AutomasipadaMesin HGF	59
5.3	Allocation List (Input / Output)	65

5.4 Instalasi Siemens S7-200	67
BAB VIPENUTUP	72
6.1 Kesimpulan	72
6.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	75



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 Praktik 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 perkuliahan.

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.

PT. Widya Cipta Tehnik merupakan perusahaan *mechanical-electrual engineering* dan *contractor*. Perusahaan ini mengerjakan proyek pengadaan PLC, instrument, pengrajaan elektronika beserta program, sehingga mesin atau alat elektronik 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 PLC (*Programmable Logic Controller*) Merk Siemens untuk kontrol mesin HGF (*High Grade Fugal*) pada unit PG. Jatitujuh PT. Rajawali Nusantara Indonesia, Cirebon, Jawa Barat.

Pada proses maintenance mesin pabrik, mesin yang memakai PLC paling banyak digunakan pada proses perbaikan yang tidak memungkinkan dilakukan oleh manusia. Mesin ini dinamakan Mesin HGF adalah mesin dengan putaran berkecepatan tinggi yang memanfaatkan gaya sentrifugal. Dalam menjalankan tugasnya mesin HGF dilengkapi dengan sistem automasi. Bagian-bagian dari sistem automasi yang ada diantaranya menggunakan inverter (powerdrive) untuk mensuplai daya listrik ke motor, sensor inductive proximity, PLC untuk mengontrol sistem kerja mesin HGF secara keseluruhan, HMI untuk menginputkan fungsi perintah, dan lain sebagainya.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana merancang suatu diagram listrik untuk diaplikasikan untuk mesin HGFunit PG. Jatitujuh PT. Rajawali Nusantara Indonesia, Cirebon, Jawa Barat.
2. Bagaimana membuat dokumentasi mengenai diagram listrik yang berjalan dalam mesin HGF tersebut.

1.3 Batasan Masalah

Mengingat begitu banyak mesin di unit PG. Jatitujuh PT. Rajawali Nusantara Indonesia, Cirebon, Jawa Barat yang menggunakan PLC. Penulis membatasi pembahasan hanya pada mesin HGF pada salah satu perusahaan yang bergerak di bidang *Engineering, Procurement dan Construction* (EPC) yang ditangani oleh PT. Widya Cipta Tehnik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian adalah agar mahasiswa mendapatkan pengalaman belajar melalui pengamatan di bidang PLC:

- a. Mengamati alur kerja PT.Widya Cipta Tehnik dalam menangani proyek pada unit PG. Jatitujuh PT. Rajawali Nusantara Indonesia, Cirebon, Jawa Barat (berawal dari tender hingga pengerjaan proyek).
- b. Merancang suatu diagram listrik untuk diaplikasikan pada mesin HGF.

- c. Mendokumentasikan hal-hal yang berkaitan dengan diagram listrik yang telah diimplementasikan pada mesin HGF.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan laporan Kuliah Kerja Praktik (KKP) ini antara lain:

1. Memberikan pengalaman kepada penulis untuk menerapkan dan memperluas wawasan penerapan teori dan pengetahuan yang telah diterima di dalam perkuliahan pada kegiatan nyata.
2. Analisa yang dilakukan dapat membantu untuk mengetahui bagaimana sistem aplikasi ini bekerja.

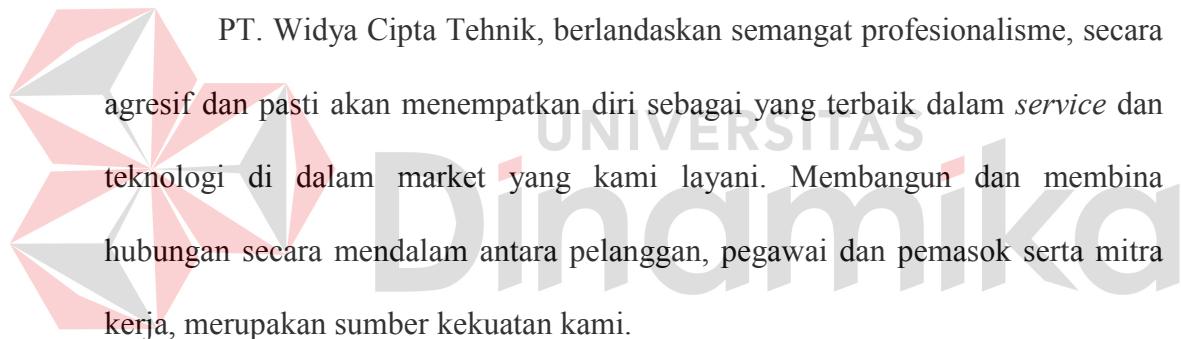


BAB II

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 penggeraan proyek-proyeknya, sehingga PT. Widya Cipta Tehnik sampai saat ini tetap dipercaya oleh para mitra bisnis.

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

Akta Perubahan No.18 tanggal 2 Juni 2004

Notaris : YATININGSIH,SH,MH

2. 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

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

Tanggal 21 Pebruari 2007

Notaris : YATININGSIH, SH, MH

4. Akta Berita Acara Rapat Umum Pemegang Saham Luar Biasa

PT. WIDYA CIPTA TEHNIK

Nomor : 54 tanggal 21 Pebruari 2007

Notaris : YATININGSIH, SH, MH

5. Akta Perubahan Anggaran Dasar

PT. WIDYA CIPTA TEHNIK

Nomor : 75 tanggal 24 Pebruari 2010

Notaris : YATININGSIH, SH, MH

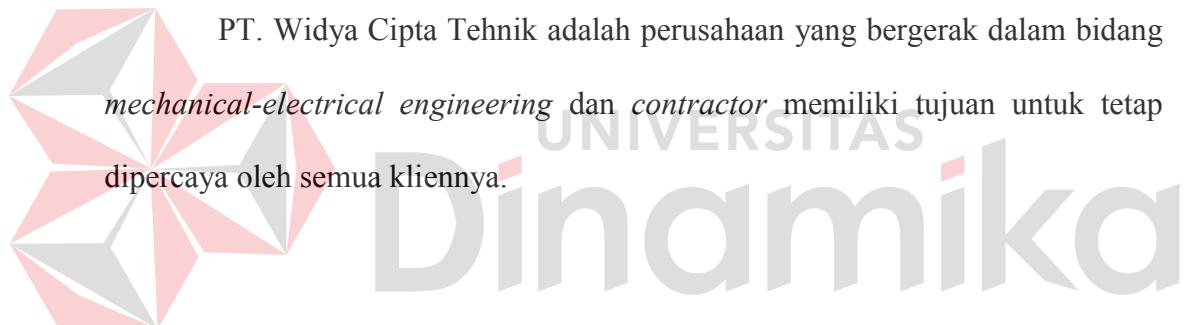
2.2 Visi

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 mitra bisnis, pegawai, dan pemasok serta mitra kerja, merupakan sumber kekuatan kami.

2.4 Tujuan



2.5 Makna Lambang PT. Widya Cipta Tehnik

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

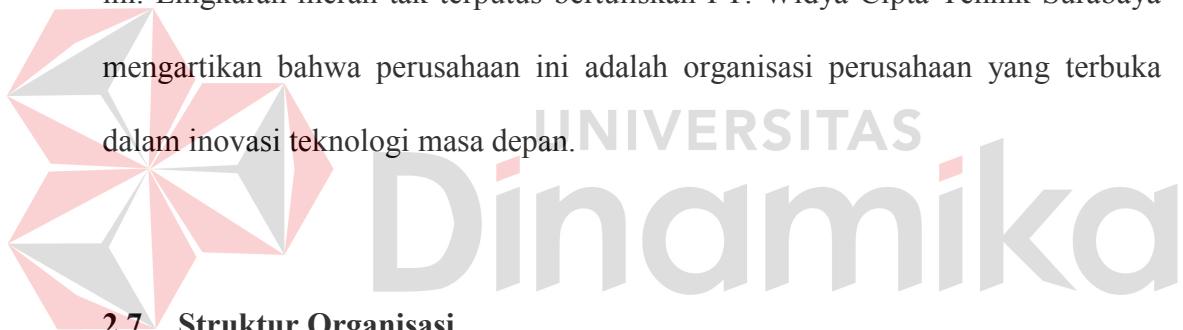


Gambar 2.1 Lambang PT. Widya Cipta Tehnik

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

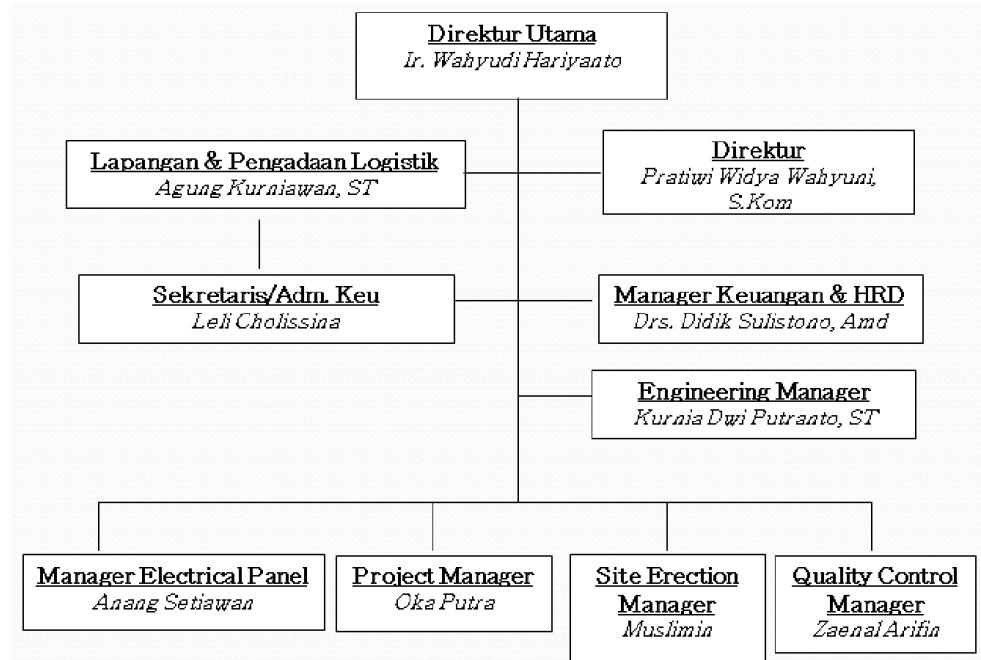
2.6 Pengertian Lambang

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 se bisa 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.

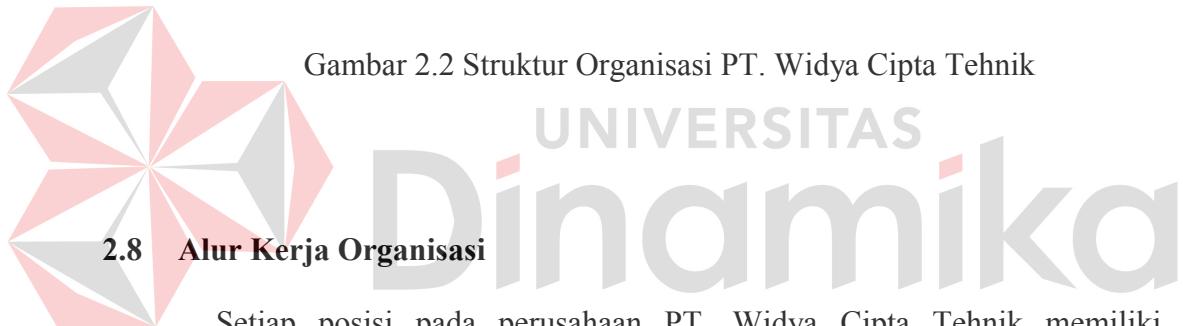


2.7 Struktur Organisasi

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



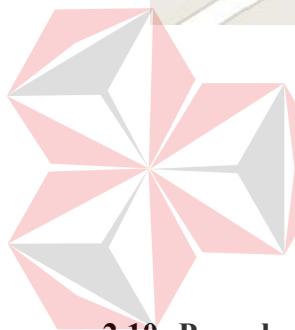
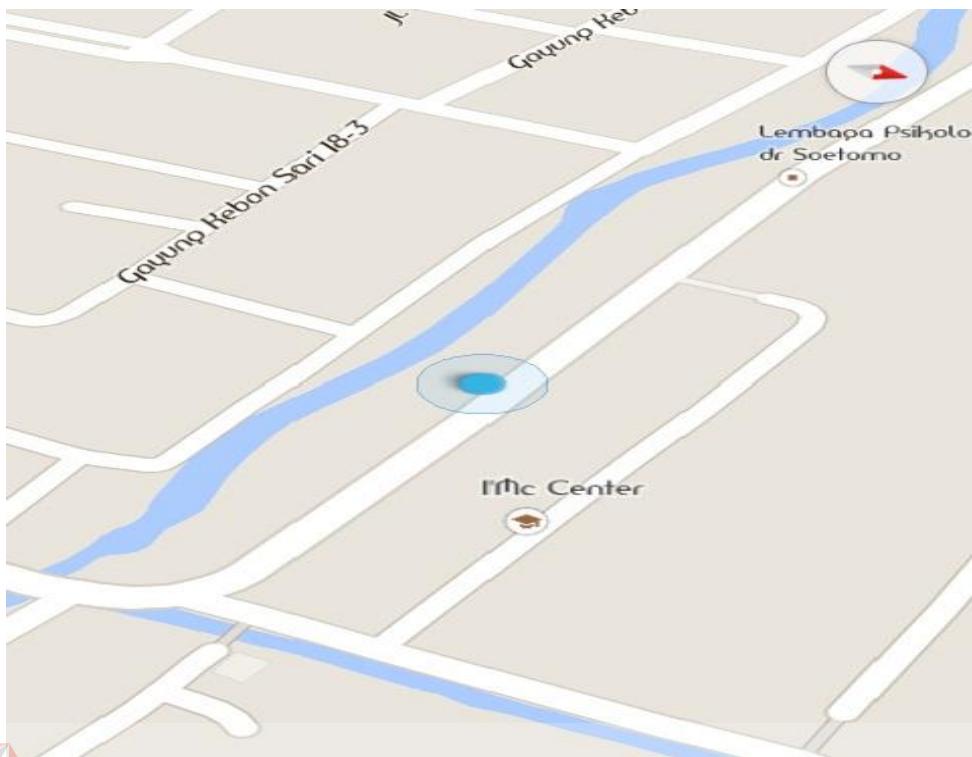
Setiap posisi pada perusahaan PT. Widya Cipta Tehnik memiliki deskripsinya masing-masing yang telah ditetapkan sesuai dengan jabatannya. Berikut adalah alur kerja organisasi perusahaan ini dari awal hingga akhir proses pengerjaan proyek.

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 *aanwijzing* (penjelasan mengenai tender). Biasanya direktur akan menunjuk dua pegawainya terdiri dari satu orang teknisi dan satu orang pendamping. Menghadiri *aanwijzing* ini adalah syarat pertama dari keikutsertaan perusahaan dalam satu tender.
4. Kemudian pegawai yang ditunjuk oleh direktur utama akan melaporkan hasil dari *aanwijzing* 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.



Gambar 2.3 Denah Lokasi PT. Widya Cipta Tehnik

UNIVERSITAS Dinamika

2.10 Pengalaman Kerja PT. Widya Cipta Tehnik

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

Tabel 2.1 Daftar pengalaman kerja PT. Widya Cipta Tehnik periode 2010 – 2014

No	CUSTOMER	PEKERJAAN	TAHUN
1	PG. CandiBaru, Sidoarjo	Air Circuit Breaker (ACB) 4000A/65kA/3pole	2010

2	PG. CandiBaru, Sidoarjo	Perbaikan Panel Turbin Alternator Shinko	2010
3	PT. NatrustParadigma	PekerjaanMekanik& Electrical Works	2010
4	ListrikMandiri, Jakarta	5+ JGS 620 N-L	2010
5	PT. Leewon Industrial	PemeliharaanMesin Balancing	2010
6	PT. PN XIV Takalar	RekondisiPutaran High Grade No.8	2010
7	PG. KrebetBaru I	MembuatGambar Wiring Panel 6kV	2010
8	PG. KrebetBaru I	PengadaanPemasangan Spray NozzleKapasitasUap 30 t/j ke 45 t/j	2010
9	PG. RejoAgungBaruMadiun	Perbaikan High Grade Centrifugal ASEA	2010
10	PG. KrebetBaru II	Perbaikan Inverter Telemecanique 75kW ATV 71Pemasangan Steam Trap, Trasmitter& Engineering	2010
11	PG. KrebetBaru I	Perbaikan Panel Transformatorlistrik	2010
12	PG. KrebetBaru I	Penggantian Seat Diameter u/ control valve TCVmerk Fisher	2010
13	PG. KrebetBaru I	Electronic Pressure Transmitter	2010
14	PG. KrebetBaru I	Pressure Controller c/w Panel box	2010
15	PG. KrebetBaru I	I/P Converter Untuk Instrument	2010
16	PG. RA Madiun	ModifikasiTurbin Alternator 2300 kW	2010
17	PG. Jatitujuh, Cirebon	Kalibrasidan Program UlangPutaran 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	KalibrasidanPenggantianSparepart Parameter	2010
22	KoperasiIndukPegawai PLN, Jakarta	AVR UntukMesinNigata	2010
23	PT. PG. Rajawali IUnit KrebetBaru II	Pengadaan AC Motor 110kW	2011
24	PT.PG. Rajawali IUnit KrebetBaru I	Pemasangan PLC Untuk TA	2011
25	PT. PG. CandiBaru	Pemasangan Three Element	2011
26	PT.PN XIV (Persero)Unit PG. Takalar	PemindahanPutaran HG No. 6	2011
27	PT. MaduBaru	Perbaikan AVR Generator	2011

28	PT.PG. Rajawali IIUnit PG. Jatitujuh	KalibrasidanPemindahanSparepart	2011
29	PT.PN XIV (Persero)Unit PG. Takalar	Otomatisasi HGF	2011
30	PT.PG. Rajawali IIUnit 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 IIUnit PG. Jatitujuh	Module DC Drive & Control	2011
34	PT.PN XIV (Persero)Unit PG. Takalar	Inverter Altivar 71 110kW	2011
35	PT.PG. Rajawali IUnit PG. KrebetBaru II	Perbaikan Inverter Activar 75kW	2011
36	PG.Bone	Dioda, Proximity, Capacitor, Tahanan, Scr,Dioda, Capacitor, Putaran Broad Bend	2011
37	PT.PG.CandiBaru	AVR Nishishiba Generator	2011
38	PT.PN XIV (Persero)Unit PG. Camming	Pengadaan Soft Panel	2011
39	PT.PG Rajawali IUnit PG. RejoAgungBaru	Perbaikan PLC HGC ASEA I	2011
40	PT.PG. Rajawali IUnit PG. KrebetBaru II	Inverter Activar 71kW 160kW	2011
41	PT.PG. Rajawali IUnit KrebetBaru II	Activar 75kW	2011
42	PT.PG. Rajawali IUnit KrebetBaru II	Pengadaan AC Motor	2011
43	PT.PG.CandiBaru	Pemasangan Three Element KCC	2011
44	PT.PG. Rajawali I Unit PG. KrebetBaruI	Test GCB Low Voltage	2011
45	PT. Duta Sarana Engineering	AVR NTT	2011
46	PT. PG. Rajawali IIUnit PG. Jatitujuh	Modul DC Drive	2011
47	PT.PG.Rajawali IIUnit PG. Jatitujuh	KalibrasidanPenggantianSparepart	2011
48	PT. Duta Sarana Engineering	AVR Electronic untuk Generator HEEMAF Exciter 130V - 6,5 Amp	2012

49	PT. PG. Rajawali II Unit PG. Jatitujuh	Module DC Driver HGC 6	2012
50	PT. Sakapatria PerkasaUnit PG. Krembung	Pengadaan, Pembuatan, Pemasangan& Commissioning, Pekerjaan kelistrikan Untuk Turbine Alternator 4mW	2012
51	PT.PG. Rajawali IUnit PG. KrebetBaru 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 IUnit PG. KrebetBaru I	Pembuatan Gambar Desain Pengadaan dan Pemasangan Commissioning Desuperheater Dengan Kapasitas Uap 80T/jam Pengadaan DSH, T-Gauge, Diameter Pengadaan TCV, By pass Pengadaan TE, Controller, Steam	2012
54	PT.PG. Rajawali IIUnit PG. Jatitujuh	Pengadaan Dudukan Contactor FB 80 dan Contact Point Contactor FB 80	2012
55	PT.PG. CandiBaru	Pengadaan ACB 2500A/100kA/3Pole	2012
56	PT.PN XIV (Persero) Unit PG. PesantrenBaru	Pengadaan, Pembuatan / Pemasangan HGF	2012
57	PT. Duta Sarana Engineering	Jasa Pengetesan Relay Proteksi dan AVR	2012
58	PT.PG.Rajawali IUnit PG. Rejo Agung Baru, Madiun	Pengadaan 2 (dua) Unit Panel Kapasitor Bank 400kVAR	2013
59	PT.PG.Rajawali IUnit PG.KrebetBaru I	Pengadaan 3 (tiga) Unit Panel Kapasitor Bank 300kVAR	2013
60	PT.PG.Rajawali IUnit PG.KrebetBaru II	Pengadaan 3 (tiga) Unit Panel Kapasitor Bank 600kVAR	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. Karangsuwwung	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 SystemSynchronisasi	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 IUnit PG. Krebet Baru II	Labirin Bearing & Proximity	2013
69	PT.PG.Rajawali IUnit PG. Krebet Baru I	PekerjaanBarangdanJasa Oil Buffle	2013
70	PT. PN XIV Takalar	Pengadaan&Pemasangan Inverter dan Sistem High Grade No. 2 dan No. 6	2013
71	PT. Sakapatria Perkasa	Pekerjaan Capacity Optimization &TeknologiUpgradation at 3000 TCD (136 TCH For Tjoekir Sugar Mill)	2013
72	PT.PG.Rajawali IUnit PG. Krebet Baru II	PekerjaanPenambahanDaya PLN Dari 865 KVA Menjadi 2180kVA danJaringanUdara 20kV	2013
73	PT.PG.Rajawali IUnit PG. Krebet Baru I	Panel Kapasitor 300kVAR	2013
74	PT.PG.Rajawali II Unit PG. Jatitujuh	Modifikasi System Control Putaran 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 PG. Jatitujuh	Modifikasi System Control Putaran HGC FCB C 411	2014
77	PT.PN XUnit PG. Meritjan	PengadaandanPemasangan Inverter &SeluruhInstalasiListrik Control System Gilingan IV	2014
78	PT.PG.Rajawali II Unit PG. Karangsuwung	PengadaanControl Valve PemanasDearatorDengan TIC & PIC	2014
79	PT.PG.Rajawali IUnit PG. Krebet Baru II	Power Pack Pressure / Lubricating System (Cooler,Pompa Oil danInstalasi) UntukTurbin BFWP KetelYoshimie	2014
80	PT.PG.Rajawali II Unit PG. Krebet Baru I PT.PG.Rajawali II Unit PG. Krebet Baru II	Penggantian DC Drive Menjadi AC Drive (Inverter) UntukHGF	2014
81	PT. PN XIV Takalar	Treatment MinyakTrafodanPenggantian Seal	2014

	Inner yang austrafo 6kV	
--	-------------------------	--

Dalam pelaporan kerja praktik kali ini, PT. Widya Cipta Tehnik sedang mengerjakan proyek pada unit PG. Jatitujuh PT. Rajawali Nusantara Indonesia, Cirebon, Jawa Barat, berikut ini sekilas mengenai profil dari unit PG. Jatitujuh PT. Rajawali Nusantara Indonesia, Cirebon, Jawa Barat.

2.11 Sejarah Singkat Perusahaan Unit PG. Jatitujuh

Pada tahun 1971, Pemerintah Indonesia mengadakan kerjasama dengan Bank Dunia membentuk Sugar Study (ISS). Program tersebut berisi pembebasan atau pembukaan areal baru yang berorientasi pada lahan kering. Survei terhadap lapangan terus dilakukan pada tahun 1972-1975 di beberapa wilayah antara lain di Hutan Loyang, Jati Munggul, dan Jatitujuh. Kebijakan pemerintah dalam menindaklanjuti program tersebut maka Menteri Pertanian mengeluarkan SK No.795/Mentan/VI/1975 pada tanggal 23 Juni 1975 tentang izin prinsip Pabrik Gula di Jatitujuh yang dikenal sebagai “Proyek Gula Jatitujuh”. Selanjutnya mengeluarkan SK Menteri Pertanian No.2033/DJ/J/1975 pada tanggal 10 Juli 1975 tentang dasar-dasar pengaturan lebih lanjut mengenai SK Mentan. Setelah Mentan mengeluarkan kembali SK No. 481/KPTS/UM/1975 pada tanggal 9 Agustus 1976 maka areal Badan Kuasa Pemangku Hutan (BKPH) Jatimunggul, Cibenda, Kerticala, dan Jatitujuh dibebaskan untuk dikelola oleh PNP XIV Proyek Gula Jatitujuh. Pembangunan pabrik tahun 1977-1978 ditangani oleh Kontraktor Perancis Fives Cail Baco (FCB), dan sejak 1977 manajemen proyek ditangani oleh PNP XIV . Percobaan giling dilakukan pada 10 Oktober 1978 dan mulai

giling komersial pada Juni 1980. Pabrik Gula Jatitujuh diresmikan pada tanggal 5 November 1980 oleh Presiden Soeharto dalam rangka meningkatkan produksi gula dalam negeri sehingga dapat memenuhi kebutuhan gula nasional. Perkembangan selanjutnya berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 10 tahun 1981 tanggal 1 April 1981 PNP XIV diubah menjadi PTP XIV (Persero) dan Pabrik Gula Jatitujuh menjadi salah satu pabrik yang berada dibawah naungan PTP XIV (Persero) yang berlokasi di Propinsi Jawa Barat. Selama perjalanan PTP XIV mengalami banyak gangguan teknis maupun manajemen, sehingga perusahaan diserahkan kepada PT Rajawali Nusantara Indonesia. Hal tersebut dilakukan sebagai upaya menyehatkan usaha. Penyerahan perusahaan tersebut berdasarkan SK Menteri Keuangan No. 1326/MK/013/1988 pada tanggal 30 Desember 1988 sedangkan peralihan secara tertulis dilaksanakan pada tanggal 30 Januari 1989.

PT Rajawali Nusantara Indonesia merupakan salah satu BUMN yang berada dalam lingkup Departemen Keuangan. Bidang usahanya mencakup perdagangan, ekspor-impor, produsen obat-obatan, pabrik kulit, dan pabrik gula. Perkembangan selanjutnya adalah perubahan anggaran dasar perseroan yang tercatat dalam akte No. 94 pada tanggal 28 Agustus 1996 yang dibuat oleh Notaris Achmad Abid, SH. Nama PT Perkebunan XIV kemudian digantikan menjadi PT Pabrik Gula Rajawali II yang merupakan anak perusahaan dari PT Rajawali Nusantara Indonesia. Unit usaha selain PG Jatitujuh yang 5 berada di bawah PT PG Rajawali II adalah PG Subang, PG Tersana Baru, PGKarangsuwung, PG Sindanglaut, dan PSA (Pabrik Spiritus dan Alkohol) Palimanan. Sedangkan 3 pabrik gula lain yang sebelumnya dikelola juga oleh PTPXIV yaitu Gempol, Jatiwangi, dan Kadipaten terpaksa ditutup akibat permasalahan sulitnya

pemasukan areal. Saat ini di antara PG lainnya yang berada di bawah PT PG Rajawali II Unit PG Jatitujuh merupakan pabrik gula yang memiliki kapasitas giling dan produksi gula terbesar.

PT. PG. Rajawali II Unit PG Jatitujuh menjalankan usahanya dalam dua bidang usaha pokok dan diversifikasi. Dibidang usaha pokok, PG Jatitujuh memproduksi gula SHS sebagai salah satu produk unggulan dan molasses (tetes) sebagai produk sampingan. Molasses merupakan salah satu produk sampingan yang diolah menjadi spiritus dan produk ini merupakan produk yang dapat menghasilkan produktivitas yang cukup tinggi, sedangkan untuk diversifikasi sampai tahun 2008, PG Jatitujuh mengembangkan usaha dibidang hortikultura.

Tanaman hortikultura yang dibudidayakan antara lain buah mangga, jeruk, nangka, dan tanaman semusim antara lain cabe, terong, dan tanaman obat-obatan. Bidang ini bertujuan memanfaatkan lahan-lahan yang kurang produktif untuk tanaman tebu. Selain usaha tersebut, terdapat juga Pabrik Pakan Ternak Mitra Cane Top yang bergerak dalam pengolahan limbah pucuk tebu menjadi pakan sapi. Hasil produk ini sebagian besar dieksport dan sisanya dipakai sebagai konsumsi lokal. Pada tahun 2010 PG Jatitujuh hanya fokus pada pengolahan tanaman tebu. Hal ini dilakukan untuk mengoptimalkan produktivitas dari tanaman tebu dan produksi gula.

2.12 Visi, Misi dan Strategi Perusahaan

2.12.1 Visi perusahaan

Sebagai perusahaan dengan kinerja terbaik dalam bidang agroindustri berbasis tebu di Indonesia, siap menghadapi tantangan, unggul dalam

kompetisi global dan bertumpu pada kemampuan sendiri (Own Capabilities).

2.12.2 Misi perusahaan

Sebagai perusahaan yang dikelola secara profesional dan inovatif dengan orientasi kualitas produk dan pelayanan pelanggan yang prima (Excellent Customer Service) sebagai karya sumber daya manusia yang handal, mampu tumbuh dan berkembang memenuhi harapan pihak-pihak yang berkepentingan (Stake holders).

Turut melaksanakan kebijaksanaan dan menunjang program akselerasi produksi gula nasional pada umumnya serta pembangunan sektor perkebunan, pertanian dan industri gula pada khususnya.



2.12.3 Strategi perusahaan

Melaksanakan usaha berdasarkan program Rencana Kerja dan Anggaran Pekerjaan (RKAP) dengan iklim kerja yang sehat dan nyaman berwawasan lingkungan, diharapkan target perusahaan tercapai.

2.13 Lokasi dan Tata Letak Perusahaan

PG Jatitujuh memiliki letak administratif di Desa Sumber, Kecamatan Jatitujuh, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat. Seluruh areal PG Jatitujuh berada di dua kabupaten, yaitu Kabupaten Majalengka sebesar 48% dan Kabupaten Indramayu sebesar 52%. Secara geografis, PG Jaitujuh terletak pada $108^{\circ}6'3''$ -

108°16'24" Bujur Timur dan 6°31'2" - 6°36'40" Lintang Selatan serta berada pada ketinggian 3-50 m dpl. Batas-batas wilayah PG Jatitujuh yaitu Sebelah Utara adalah Kecamatan Cikedung, Sebelah Selatan adalah Kecamatan Jatitujuh, Sebelah Barat adalah Hutan Loyang dan Sebelah Timur adalah Kecamatan Tukdana. Areal PG Jatitujuh merupakan areal HGU (Hak Guna Usaha) seluas 11921.56 ha, yang terdiri atas SK HGU No. 2 Tahun 2005 pada Kabupaten Indramayu dengan luas sebesar 6248.52 ha dan SK HGU No. 1 Tahun 2005 pada Kabupaten Majalengka dengan luas sebesar 5673.04 ha. Areal yang dialokasikan untuk tanaman tebu sekitar 8200 ha.

Usaha dalam pengembangan kemitraan dengan masyarakat, PG Jatitujuh sejak tahun 2005 mulai menerima pasokan tebu giling dari kebun Tebu Rakyat yang sampai saat ini luasnya mencapai 1263 ha. Areal HGU seluas 11921.56 ha digunakan untuk emplasmen 135.40 ha, jalan 682.40 ha, kantong air 479.00 ha, pertamina 66.50 ha, hortikultura dan penghijauan 253.00 ha, sungai atau daerah genangan 1002.7 ha, kebun produksi giling 8400.00 ha dan tebu bibit 1000.00 ha.

2.14 Kapasitas Produksi

PT PG Rajawali II pabrik gula Jatitujuh merupakan pabrik gula yang terbesar dalam segi luas lahan untuk memproduksi gula. Pabrik gula Jatitujuh memiliki kapasitas penggilingan yang sangat besar yang akan menghasilkan gula kristal dalam jumlah yang banyak dalam musim giling. Pada tabel 2.2 ditunjukkan produksi gula pabrik gula Jatitujuh dari tahun 1992 sampai 2011.

Tabel 2.2 Kapasitas Produksi

Tahun	Luas tanah (Ha)	Rendemen (Ton)	Jml hablur (Ton)
1990/91	512	15	212
1991/92	436	38	163
1992/93	512	12	396
1993/94	535	35	553
1994/95	512	14	212
1995/96	533	14	239
1996/97	512	14	226
1997/98	535	15	357
1998/99	513	12	265
1999/2000	531	19	250
2000/2001	514	15	307
2001/2002	536	14	303
2002/2003	510	15	469
2003/2004	515	17	816
2004/2005	534	21	492
2005/2006	530	33	361
2006/2007	511	14	363
2007/2008	536	10	381
2008/2009	535	17	450
2009/2010	515	17	301
2010/2011	54	21	816

2.15 Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan suatu komponen yang dapat menjelaskan status dan peranan masing-masing serta hubungan antar bagian satu dengan yang lain untuk tercapainya kerjasama dan sinergi yang baik dalam menjalankan visi dan misi perusahaan. PG. Jatitujuh dipimpin oleh seorang General Manager yang bertugas untuk melaksanakan manajemen keseluruhan pelaksanaan kegiatan termasuk pengambilan keputusan dan kebijakan yang telah ditetapkan oleh RNI

Pusat maupun pengambilan keputusan dan kebijakan untuk menyelesaikan masalah yang ada di pabrik. General Manager memiliki tanggungjawab kepada Direksi PT PG Rajawali II.

Kegiatan dan tugas General Manager dibantu oleh beberapa kepala bagian seperti kepala bagian tanaman, pabrikasi, instalasi TU dan keuangan, SDM, dan mekanisasi. Setiap kepala bagian tersebut memiliki tugas masing – masing yang akan dibantu oleh staf – staf nya yang ahli di bagian – bagian tersebut.

2.15.1 Kepala bagian pabrikasi



Kepala bagian pabrikasi bertanggung jawab kepada GM dengan tugas memimpin dan mengkoordinir chemiker dan karyawan pabrik, mengkoordinasikan kegiatan di bidang pabrikasi, memberikan saran dan pendapat mengenai persoalan-persoalan di bidang pabrikasi sebagai pertimbangan proses produksi, dan menjalankan kegiatan-kegiatan teknik operasi dalam bidang pabrikasi baik teknik, administrasi maupun finansial guna terwujudnya kalancaran dan ketertiban penyelenggara proses produksi.

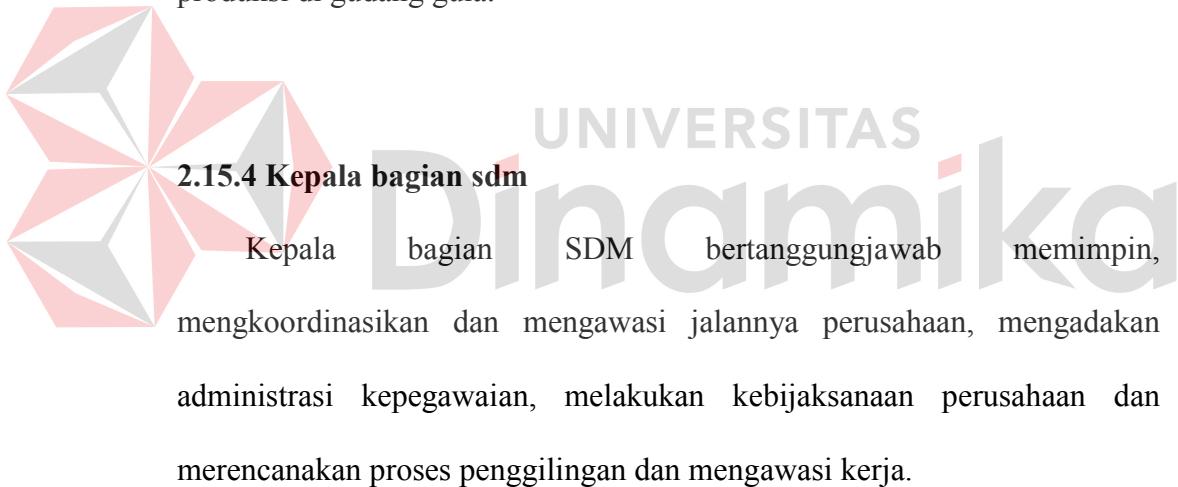
Struktur organisasi Pabrikasi Lampiran 2.

2.15.2 Kepala bagian instalasi

Kepala bagian instalasi bertanggung jawab mengenai pengoperasian alat dan mesin yang berada di pabrik. Selain itu bagian ini juga bertugas untuk memasang, dan menset ulang alat dan mesin di pabrik apabila terjadi kerusakan.

2.15.3 Kepala bagian tu dan keuangan

Kepala bagian TU dan Keuangan bertanggungjawab dalam mengkoordinasikan dan memimpin kegiatan pengolahan anggaran dan biaya produksi, pengawasan pembelian dan penjualan serta pengawasan hasil produksi di gudang gula.



2.15.5 Kepala bagian mekanisasi

Kepala bagian mekanisasi bertanggungjawab mengenai pengadaan, perbaikan, dan pemeliharaan serta pengoperasian alat dan mesin pertanian budidaya tebu yang ada di PG Jatitujuh.

2.15.6 Kepala bagian tanaman

Kepala Bagian tanaman bertanggungjawab mengenai penyusunan areal tanaman, pengawasan tanaman, tebang angkut, dan evaluasi pемbiayaan pelaksanaan tanam di PG Jatitujuh serta merencanakan kebun percobaan dan penelitian untuk pengembangan PG Jatitujuh.

2.16 Ketenagakerjaan

Berdasarkan SK Kepala Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi Propinsi Jawa Barat No. 568/04/PKB/Perlind/2011 tentang tenaga pabrik gula, pada pasal 1 dan 3 menjelaskan bahwa berdasarkan sifat hubungan kerja dengan perusahaan karyawan di pabrik gula dibagi menjadi dua bagian, yaitu pekerja tetap dan pekerja tidak tetap. Pekerja tetap adalah pekerja yang mempunyai hubungan kerja dengan perusahaan dalam jangka waktu tidak tertentu dan pada saat dimulainya hubungan kerja didahului dengan masa percobaan maksimal 3 bulan sesuai Pasal 1603 KUH Perdata sedangkan pekerja tidak tetap adalah pekerja yang mempunyai hubungan kerja dengan perusahaan untuk jangka waktu tertentu dan pada saat dimulainya hubungan kerja tidak didahului dengan masa percobaan sesuai peraturan di bidang Ketenagakerjaan yang berlaku. Sumber tenaga kerja PG Jatitujuh sebagian besar berasal dari Kabupaten Indramayu dan Kabupaten Majalengka.

Tenaga kerja di PG Jatitujuh dan unit usaha lain di bawah PT PG Rajawali II memiliki serikat pekerja yang tergabung dalam SP-BUN (Serikat Pekerja Perkebunan) PT PG Rajawali II. Serikat pekerja tersebut terdaftar di Departemen Tenaga Kerja Daerah Tingkat II Kabupaten Cirebon. Segala hal yang

mengatur ketenagakerjaan untuk tenaga kerja tetap diatur dalam Perjanjian Kerja Bersama, sedangkan untuk tenaga kerja tidak tetap diatur dalam Perjanjian Kerja Waktu Tertentu (PKWT). Jumlah pekerja tidak tetap pada dasarnya ditetapkan oleh pimpinan Unit Usaha menurut kebutuhan yang layak dengan ketentuan bahwa pekerja tidak tetap yang bekerja di tahun lalu diutamakan yang bekerja ditahun berikutnya. Tengah kerja PG Jatitujuh biasanya berasal dari S1 dan dibawah S1. Jumlah dan keterangan Tenaga kerja PG Jatitujuh dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Jumlah Tenaga kerja PG. Jatitujuh

Bagian	Tenaga Kerja Tetap	Tenaga Kerja Tidak Tetap
TUK dan SDM	49	66
Tanaman	74	132
Tebangan	16	12
Pabrikasi dan Instalasi	116	-
Kendaraan	40	18
Workshop dan FO	61	139
Jumlah	356	367
Staff Pimpinan	56	

Perjanjian kerja bersama merupakan hasil perundingan antara pengusaha dengan serikat pekerja yang tercatat pada instansi yang bertanggung jawab dibidang ketenagakerjaan yang memuat syarat-syarat kerja, hak dan kewajiban kedua belah pihak. Pihak-pihak yang mengadakan Perjanjian Kerja Bersama adalah Direksi PT. PG. Rajawali II dengan Serikat Pekerja Daerah PT. PG. Rajawali II. PKB berlaku untuk seluruh Unit Usaha dan Kantor Direksi PT. PG.

Rajawali II. Penerimaan pekerja didasarkan atas kebutuhan tenaga kerja yang disesuaikan dengan perkembangan Organisasi Perusahaan yang tercantum didalam Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan. Penerimaan pekerja dilakukan dari sumber intern dan ekstern yang pelaksanaannya diatur oleh perusahaan. Sumber intern pekerja (tidak tetap) yang memenuhi persyaratan umum dan lulus dalam seleksi. Sumber ekstern (pelamar umum) yang mengajukan surat lamaran yang ditulis dengan tangan sendiri, memenuhi persyaratan, dan menjalani masa percobaan. Jenis disiplin kerja meliputi kewajiban pekerja, larangan pekerja dan sanksi//hukuman disiplin

Perencanaan karier pada prinsipnya setiap pekerja diberikan kesempatan yang sama untuk meraih jenjang karier yang setinggi-tingginya dalam perusahaan. Pengaturan mengenai jenjang karier Pekerja diatur dan ditetapkan oleh Perusahaan dan Serikat Pekerja daerah secara aktif meminta informasi tentang sistem jenjang karier. Setiap pekerja diberikan kesempatan yang sama untuk mengembangkan kariernya guna memperoleh kenaikan golongan dan jabatan di Perusahaan. Kriteria dalam mempertimbangkan kenaikan jabatan meliputi faktor yang berhubungan prestasi, potensi, kompetensi dan tersedia informasi dalam jabatan/ pangkat yang lebih tinggi.

Direksi dapat menurunkan jabatan ke posisi yang lebih rendah bila pekerja tidak memenuhi syarat lagi untuk menduduki posisi jabatan tersebut atas dasar evaluasi maupun prestasi dari pekerja yang bersangkutan. Pekerja juga dapat dimutasiikan sesuai dengan kepentingan kebutuhan perusahaan.

Sistem jam kerja resmi adalah hari jam kerja dalam 1 minggu adalah 5 hari atau 6 hari atau 40 jam dalam seminggu. Jam kerja 1 hari bagi yang

melaksanakan ketentuan hari kerja 5 hari dalam seminggu adalah 8 jam dan 40 jam dalam minggu. Jam kerja 1 hari yang melaksanakan ketentuan hari kerja 6 hari dalam seminggu adalah 7 jam dan 40 jam dalam seminggu.

Sistem penggajian kepada pekerja diberikan gaji berdasarkan skala gaji dasar sesuai golongan. Gaji tersebut sebagai dasar perhitungan Iuran Jamsostek, lembur, pesangon, THR, jasa produksi, santunan kematian, biaya pindah, penghargaan masa kerja 25 tahun dan hak lainnya yang berkaitan dengan gaji. Kenaikan berkala tahunan untuk setiap pekerja didasarkan atas penilaian prestasi kerja tahunan dengan menggunakan hasil evaluasi dalam Sistem Manajemen Kinerja (SMK).



Tabel 2.4 Klasifikasi nilai prestasi dan penghargaan dalam bentuk kenaikan gaji berkala

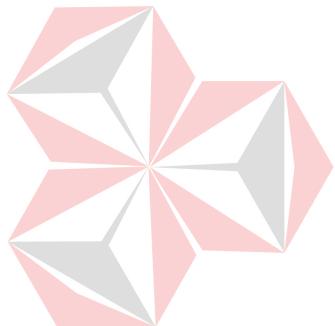
Klasifikasi Prestasi	Nilai	Kenaikan Gaji Berkala	Nilai point prestasi
BS (Baik Sekali)		Kenaikan 3 skala gaji pokok	3 point
B (Baik)		Kenaikan 2 skala gaji pokok	2 point
C (Cukup)		Kenaikan 1 skala gaji pokok	1 point
K (Kurang)		Tidak ada kenaikan skala gaji	0 point
KS (Kurang Sekali)		Tidak ada kenaikan skala gaji pokok selama 2 tahun dan kenaikan skala pada tahun kedua diperhitungkan dengan prestasi tahun tersebut.	0 point

Pengembangan SDM berupa pelatihan yang diberikan Direksi kepada staff pimpinan saja.

2.17 Fasilitas Perusahaan

Tabel 2.5 Fasilitas Perusahaan

Fasilitas yang tersedia:
Perumahan
Mess
Lapangan Bola
Lapangan Tenis
Masjid dan Musholla
Gedung Pertemuan
Kantin
Poliklinik
TK
Jamsostek



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Proses Produksi Secara Umum

PT. PG. Rajawali Unit Jatitujuh memproduksi gula SHS IA dengan melewati berbagai tahapan dari penebangan tebu hingga proses pengeringan dan pengemasan produk. Tebu yang diolah berasal dari tebu HGU dan tebu rakyat. Tebu yang ditebang akan memasuki pos untuk dicek surat keterangan yang telah diberikan oleh *sinder* tebangan. Selanjutnya tebu akan mengalami proses penimbangan bruto kemudian pengecekan kualitas tebu di pos MSB selanjutnya terjadinya pembongkaran tebu dan akhirnya penimbangan tara yang akan diketahui berat netto tebu. Tebu disimpan di *cane yard* yang akan diangkut oleh *hilo* menuju *cane table* kemudian tebu akan diantarkan menuju *cane cutter* melalui *cane carier*. Tebu akan dipotong-potong oleh *cane cutter* hingga berbentuk potongan kemudian akan dicacah halus dengan *unigator* yang memiliki palu penumbuk. Tebu yang dihaluskan akan berjalan ke gilingan 1 hingga gilingan 4 yang menghasilkan nira perahan yang akan ditampung dalam tangki kemudian diproses ke stasiun pemurnian sedangkan ampasnya akan dikirim ke *boiler* melalui *konveyor*. Nira mentah akan ditimbang dengan timbangan otomatis yang selanjutnya akan adanya penambahan susu kapur untuk mengurangi keasaman pada nira mentah. Nira mentah tersebut akan dikirim ke *juice heater* 1 yang selanjutnya akan diinjeksikan dengan susu kapur yang bertujuan untuk

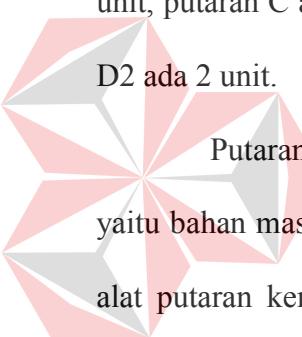
menaikkan pH dan adanya aliran gas SO₂ yang membantu penetralan nira mentah. Nira mentah yang telah menjadi pH netral kemudian dikirim ke *juice heater* 2 yang selanjutnya nira menuju *flash tank*. Nira selanjutnya akan diinjeksi dengan flokulasi untuk membantu proses pengendapan di tangki *clarifier*. Nira kotor akan dikeluarkan oleh *Vakum Filter* yang akhirnya menjadi blotong sedangkan nira jernih akan masuk ke dalam tangki nira jernih yang selanjutnya diproses ke badan penguapan namun sebelumnya akan dipanaskan ke *juice heater*

3. Nira dimasukkan melalui pipa input bawah masuk ke badan penguapan 1 dan uap bekas masuk melalui pipa input samping bagian atas. Selanjutnya nira dan uap akan dikirim ke badan penguap 2, 3 dan 4. Selama proses penguapan nira tersebut sebagian akan mengalami perubahan bentuk menjadi uap dan uap yang dimasukkan menjadi uap air. Uap air tersebut akan ditampung oleh *kondensator* sebagai distribusi kebutuhan proses lainnya. Semakin lama tekanan uap yang digunakan akan semakin berkurang dan uap yang dihasilkan di badan penguap 4 akan ditampung oleh *kondensor* yang selanjutnya akan mengalami *proses water treatment*. Nira yang dihasilkan badan penguap menjadi nira kental. Nira kental tersebut akan dibleaching dengan gas SO₂ selanjutnya dikirim ke JSP agar buih-buih kotorannya dapat keluar. Nira kental kemuadian dimasak dengan sistem masakan A,C,D. Masakan A sebagai produksi dan masakan C,D sebagai bibit untuk masakan A. Selama masakan akan adanya putaran untuk masakan A berputar dengan putaran tinggi dan masakan C,D dengan putaran rendah. Putaran pertama memisahkan gula 1 dan stroop sedangkan putaran kedua memisahkan gula 2 dan *klare*. Gula yang telah diputar yang berasal dari masakan A selanjutnya akan mengalami proses pengeringan dan pengemasan produk untuk disimpan

sementara di gudang penyimpanan. Produk yang dihasilkan akan dikeluarkan jika ada surat perintah dari DO.

3.2 Stasiun Putaran

Tujuan dari stasiun putaran adalah memisahkan kristal gula dengan cairannya (*stroof*). PG. Jatitujuh menggunakan dua tipe putaran yaitu *HGF (High Grade Centrifuge)* dan *LGF (Low Grade Centrifuge)*. HGF digunakan untuk masakan A produksi dan LGF untuk masakan C dan D. Putaran A terdapat 5 unit diantaranya 2 unit biasa, 1 unit BMA dan 2 unit rafinasi. Putaran SHS terdapat 2 unit, putaran C ada 2 unit dan putaran D ada 7 unit diantaranya D1 ada 5 unit dan D2 ada 2 unit.



Putaran A, rafinasi dan SHS dengan tipe HGF yang bersifat diskontinyu yaitu bahan masakan A yang telah berada dari palung pendingin masuk ke dalam alat putaran kemudian diputar dan mengalami siraman air dan terus dinaikkan hingga mencapai 1200 rpm. Setelah mencapai titik rpm tersebut kemudian diturunkan lagi sampai 100 rpm. Setelah turun jadi gula putih akan kebuka gulanya dan terjadi pengikisan kristal atau perlakuan *scrube*. Kristal gula akan turun ke talang goyang kemudian dibawa oleh *konveyor ulir* ke mixer selanjutnya ke *konveyor belt* menuju stasiun pengeringan dan pengemasan. Sistem diskontinyu ini pemasukan bahan masakannya kemudian ditutup setelah jadi kristal putih kebuka lagi dan dimasukan bahan masakan kembali maka proses pemutaran terjadi secara sebagian-sebagian.

Putaran C dan D dengan tipe putaran LGF yang bersifat kontinyu yaitu bahan masakan C atau D masuk ke dalam alat putaran kemudian adanya siraman

air sebagai pelumas agar melancarkan proses gula sampai 400-500 rpm. Selanjutnya gulanya terpisah dengan cairan. Gulanya dinamakan G dan cairannya dinamakan *stroop* dan *klare*. G narik kepinggir kemudian ke mixer dengan melakukan pencampuran air selanjutnya dipompa kemudian masuk untuk dimasak sebagai *seed*. Stroopnya akan masuk ke dalam bak *stroop* sebagai bahan masakan. Sistem kontinyu ini hasil masakan dimasukkan dan diputer secara terus-menerus hingga terpisah antara gula dan cairan.

Proses pemutaran pada masakan A dan D dilakukan sebanyak 2 kali sedangkan masakan C dilakukan sebanyak 1 kali. Tujuan dilakukannya putaran sebanyak 2 kali yaitu agar diperoleh produk/gula SHS memiliki kemurnian tinggi. Selain itu, diperoleh juga tetes sebagai produk samping yang memiliki kemurnian rendah sehingga meminimasi kehilangan sukrosa.

Putaran HGF untuk memisahkan kristal gula dengan stroop A yang berasal dari masakan A (leburan A). Putaran ini memiliki siklus selama 3 menit. Alat ini digunakan untuk memutar umpan yang berkadar gula (Hk) tinggi. Putaran LGF tidak memiliki siklus karena umpan masuk setiap saat tanpa adanya waktu tunggu. Alat ini digunakan untuk memutar umpan yang berkadar gula (Hk) rendah.

Mekanisme pengendalian pada stasiun putaran jika terdapat bocoran pada pipa maka akan ada perbaikan pada pakingnya sehingga pipa tidak mengalami kebocoran. Bocoran nira akan ditampung dengan bak penampung yang akan dipompa ke tangki leburan untuk diproses kembali. Beberapa hal yang biasa dilakukan untuk memperbaiki dan mencegah kerusakan di stasiun putaran adalah pengelasan rumah pompa dengan pondasinya supaya tidak bergeser, perbaikan

valve input karena cantulan *skape valve* pada as yang aus dan cantulan as dengan *skape valve* pinggiran-pinggiran diberi pan pengunci, mengganti baud dan *ruldeer coupling mixer* leburan, dan perbaikan membran *elektro valve*.



BAB IV

METODE PENELITIAN

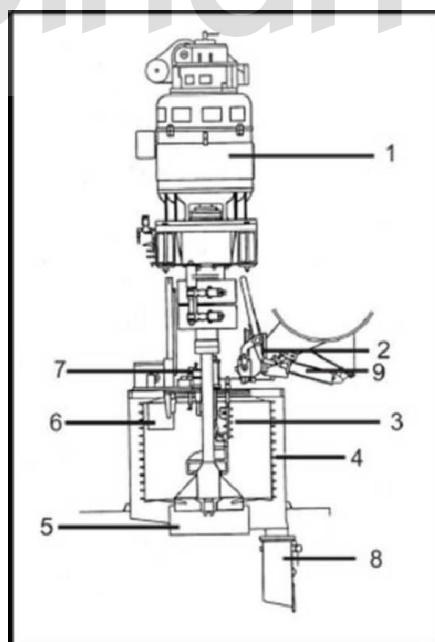
4.1 Proses Kerja Mesin HGF

4.1.1 Penjelasan mesin HGF

HGF (*High Grade Fugal*) adalah mesin dengan putaran berkecepatan tinggi yang memanfaatkan gaya *sentrifugal*. Dengan memanfaatkan gaya sentrifugal, alat ini dapat melakukan proses pemisahan antara gula dengan *stroop* (larutan) sehingga didapatkan gula yang bersih dan bermutu baik.



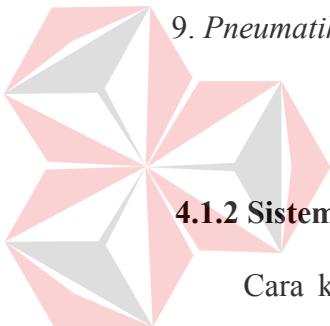
UNIVERSITAS
Dinamika



Gambar 4.1 Bagian-Bagian Mesin HGF

Keterangan:

1. Motor penggerak
2. Katup pembuka aliran stroop menggunakan hidrolik udara
3. *Nozzle* (penyemprot air)
4. Penyaring stroop
5. Katup hasil pembilasan gula
6. *Plough* (pengeruk gula yang menempel pada basket)
7. Sensor *inductive proximity* sebagai pendekripsi bataspengisian gula pada basket
8. Saluran aliran stroop yang akan diproses ulang
9. *Pneumatik silinder*

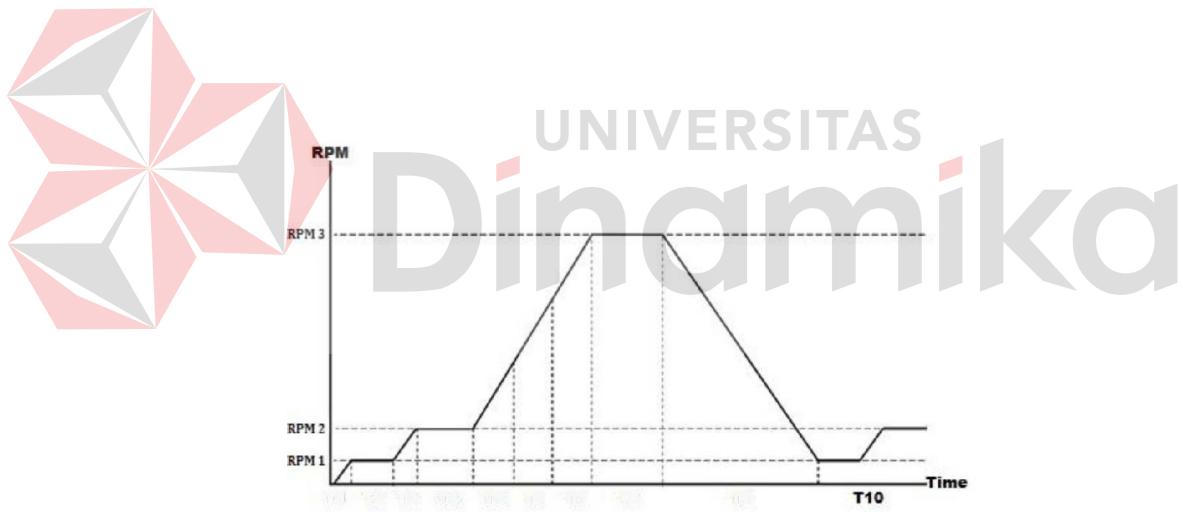


4.1.2 Sistem kerja mesin HGF

Cara kerja mesin HGF dalam proses pembilasan gula terdiri dari 3 tahap. Tahap pertama operator menekan tombol start pada monitor. Ketika tombol start, inverter motor akan menjalankan motor berputar pada 60 rpm disertai pembersihan basket penyaringan sekitar 9 detik. Tahap kedua setelah pembersihan selesai motor akan bertambah kecepatan rpmnya sampai 250 rpm disertai membukanya katup bahan disertai pembilasan gula dengan air sekitar 8 detik. Pada pengisian bahan ini terdapat indikator ketebalan gula pada basket, apabila ketebalan basket sudah mencapai batas maksimal dari indikator tersebut maka indikator yang berupa gear dan pada bagian atas yang terdapat plat akan berputar dan mengenai sensor proximity sehingga sensor proximity akan mengirim data ke PLC untuk menaikkan

rpm motor hingga kecepatannya bertambah menjadi 650 rpm dan disertai pembilasan kedua sekitar 8 detik. Selanjutnya dilakukan proses steaming yang fungsinya untuk membersihkan kristal gula dengan menggunakan steam yang bertekanan 3 kg/cm² sehingga larutan (stroop) yang masih melekat bisa terlepas.

Setelah pembilasan selesai masuk ke tahap 3 yaitu kecepatan motor tertahan pada 1000 rpm yang berfungsi untuk mengeringkan gula. Setelah pengeringan selesai kecepatan motor kembali turun menjadi 60 rpm kemudian plough bekerja yang fungsinya untuk membersihkan gula yang menempel pada dinding basket.



Gambar 4.2 Siklus Cara Kerja Mesin HGF

Keterangan:

T1 : Start saat mesin mulai bekerja.

T2 : Pembersihan basket dengan menggunakan air.

T3 : Katup terbuka.

T4 : Basket terisi oleh gula sebanyak 1200 liter.

T5 : Penyemprotan gula pertama di 250 rpm.

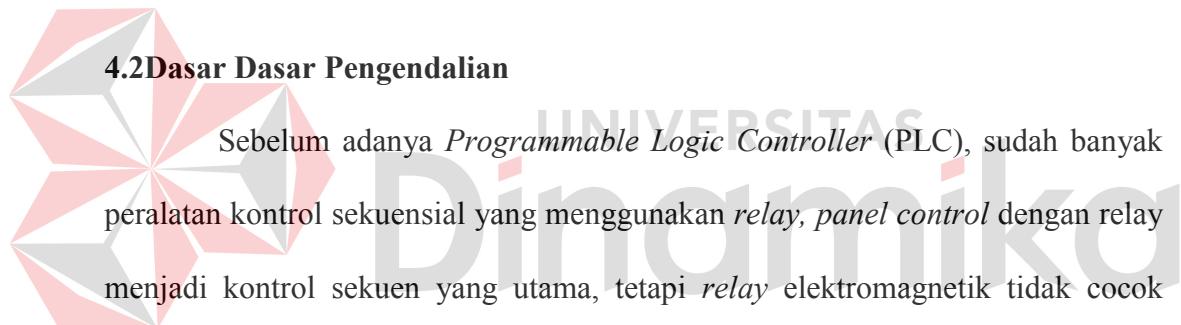
T6 : Penyemprotan gula kedua di 650 rpm.

T7 : Penyemprotan steam.

T8 : Pengeringan gula, basket berputar dengan kecepatan 1000 rpm.

T9 : Kecepatan motor menurun dan plough bekerja untuk membersihkan gula pada dinding basket.

T10: Kembali ke siklus awal.



Sebelum adanya *Programmable Logic Controller* (PLC), sudah banyak peralatan kontrol sekuensial yang menggunakan *relay*, *panel control* dengan *relay* menjadi kontrol sekuen yang utama, tetapi *relay* elektromagnetik tidak cocok diterapkan untuk kontrol dengan kecepatan tinggi. Pada aplikasi industri banyak dibutuhkan implementasi pengontrol proses yang akan beraksi menghasilkan output sebagai fungsi dari *state* (keadaan), perubahan *state*, atau beberapa variabel *biner*. Sistem yang mengimplementasikan fungsi ini disebut sistem pengontrol *logic* karena *input* sinyal diproses berupa variabel *biner*.

4.2.1 Pengendalian PLC

Awalnya PLC dirancang untuk menggantikan rangakaian *logic* atau *relay*, dengan menambahkan fungsi aritmatika, *timer*, dan *counter*, yang



banyak digunakan dan merupakan bagian utama dalam pengendalian pada sistem atau proses yang kompleks. *Programmable Logic Controller* (PLC) adalah elemen kendali yang fungsi pegendalinya dapat diprogram sesuai keperluan. PLC mempunyai jenis *input* atau *output* berupa sinyal *logicon off*. Alat itu mempunyai kemampuan menyimpan intruksi-intruksi untuk melaksanakan fungsi kendali atau melaksanakan suatu perintah kerja yang sekuansial, perhitungan aritmatika, proses numerik, sarana komunikasi dari suatu proses. Perkembangan PLC sangat erat dengan perkembangan mikroprosesor. Seiring dengan meningkatnya kemampuan mikroprosesor, maka kemampuan PLC akan meningkat juga. Saat ini PLC telah mampu berkomunikasi dengan operator, dengan modul-modul kendali tertentu seperti PID kontroler, *multi-channel* analog I/O, berkomunikasi dengan komputer atau PLC lain, bahkan dapat juga menstransmisi data untuk keperluan pengontrolan jarak jauh.

Berdasarkan namanya konsep PLC adalah sebagai berikut:

1. *Programmable*, menunjukkan kemampuan dalam hal memori untuk menyimpan program yang telah dibuat yang dengan mudah diubah-ubah fungsi atau kegunaanya.
2. *Logic*, menunjukkan kemampuan dalam memproses input secara aritmatik dan *logic* (ALU), yang melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi, negasi, AND, OR, dan lain sebagainya.
3. *Controller*, menunjukkan kemampuan dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.



PLC ini dirancang untuk menggantikan suatu rangkaian *relay* sekuensial dalam suatu sistem kontrol. Selain dapat diprogram, alat ini juga dapat dikendalikan, dan dioperasikan oleh individu yang tidak memiliki pengetahuan di bidang pengoperasian komputer secara khusus. PLC ini memiliki bahasa pemrograman yang mudah dipahami dan dapat dioperasikan bila program yang telah dibuat dengan menggunakan *Software* yang sesuai dengan jenis PLC yang digunakan sudah dimasukkan. Alat ini bekerja berdasarkan input-input yang ada dan tergantung dari keadaan pada suatu waktu tertentu yang kemudian akan mengubah status-status *output-output* dari *on* menjadi *off* dan sebaliknya. 1 menunjukkan bahwa keadaan yang diharapkan terpenuhi sedangkan 0 berarti keadaan yang diharapkan tidak terpenuhi. PLC juga dapat diterapkan untuk pengendalian sistem yang memiliki *output* banyak.

Fungsi dan kegunaan PLC sangat luas. Dalam prakteknya PLC dapat dibagi secara umum dan secara khusus. Secara umum fungsi PLC adalah sebagai berikut:

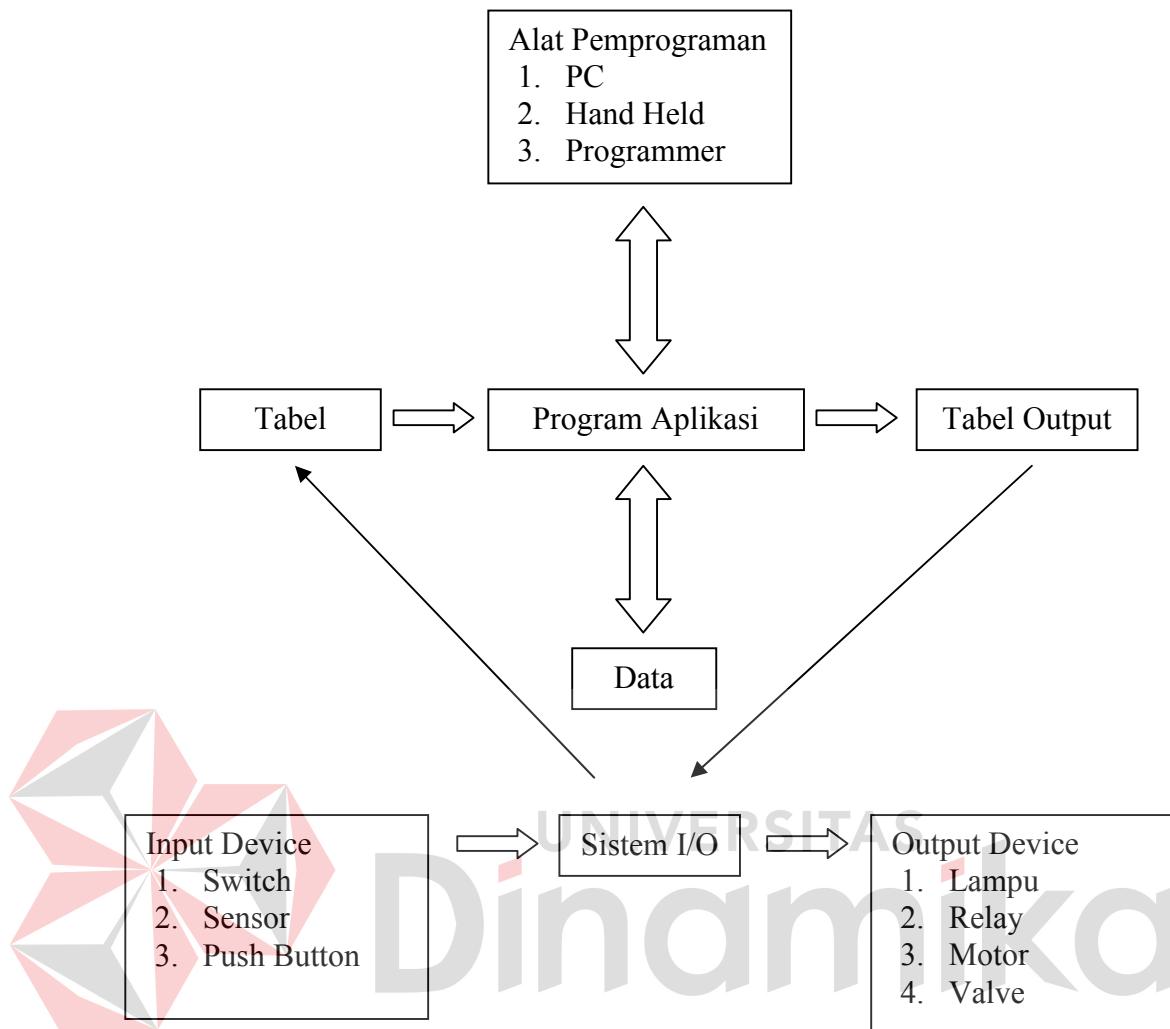
1. Sekuensial Kontrol, PLC memproses input sinyal biner menjadi *output* yang digunakan untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan (sekuensial), disini PLC menjaga agar semua step atau langkah dalam proses sekuensial berlangsung dalam urutan yang tepat.
2. *Monitoring Plant*. PLC secara terus menerus memonitor status suatu sistem (misalnya temperatur, tekanan, tingkat ketinggian) dan mengambil tindakan yang diperlukan sehubungan dengan proses yang

dikontrol (misalnya nilai sudah melebihi batas) atau menampilkan pesan tersebut pada operator.

Prinsip kerja sebuah PLC adalah menerima sinyal masukan proses yang dikendalikan lalu melakukan serangkaian instruksi logika terhadap sinyal masukan tersebut sesuai dengan program yang tersimpan dalam memori lalu menghasilkan sinyal keluaran untuk mengendalikan aktuator atau peralatan lainnya.

4.3 Sistem Kerja PLC

PLC menerima sinyal input dari peralatan sensor berupa sinyal *on off*. Apabila input berupa sinyal analog, maka dibutuhkan input analog modul yang mengkonversi sinyal analog menjadi sinyal digital. Sinyal ini akan dikirim ke *Central Processing Unit* untuk diproses oleh program yang telah dibuat. Hasil pemrosesan berupa sinyal keluaran digital yang dikirim ke modul output untuk menjalankan aktuator. Prinsip kerja PLC dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Sistem Kerja PLC

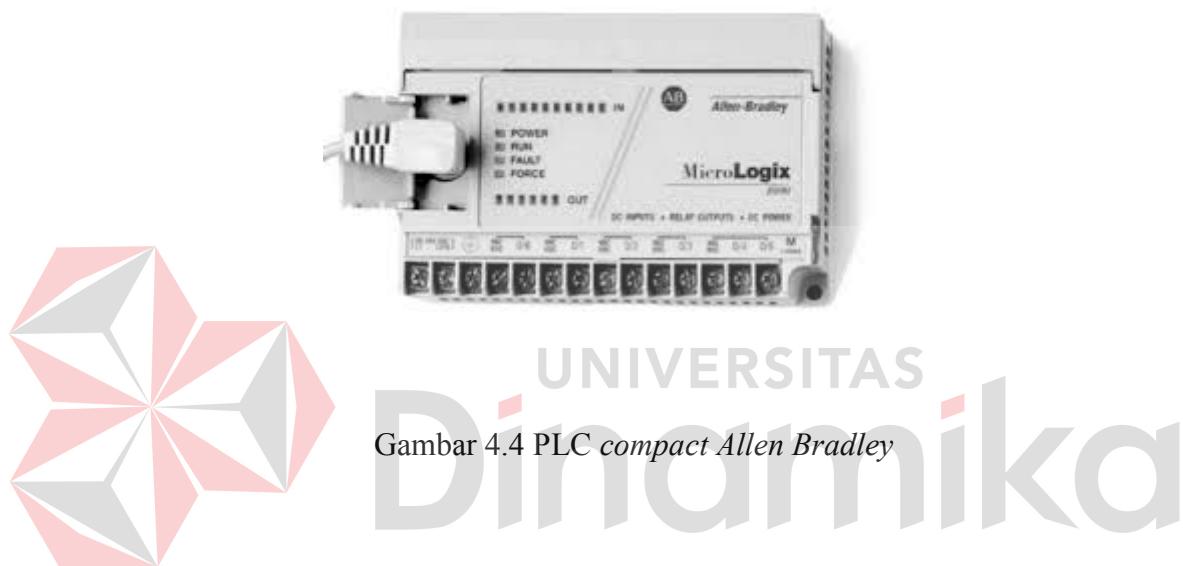
4.4 Perangkat Keras PLC

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

1. Tipe *compact*, ciri-ciri PLC jenis ini adalah:
 - a. Seluruh komponen (*power supply*, CPU, modul input-output, modul komunikasi) menjadi satu.

- b. Umumnya berukuran kecil (*compact*).
- c. Mempunyai jumlah input/output relatif sedikit dan tidak dapat diekspan.
- d. Tidak dapat ditambah modul-modul khusus.

Gambar 4.4 berikut ini contoh PLC *compact* dari *Allen Bradley Type Micro Logix*.



2. Tipe Modular

Ciri-ciri PLC jenis ini ialah:

- a. Komponen-komponen terpisah ke dalam modul-modul.
- b. Berukuran besar.
- c. Memungkinkan untuk ekspansi jumlah input-output (sehingga jumlah lebih banyak).
- d. Memungkinkan penambahan modul-modul khusus.

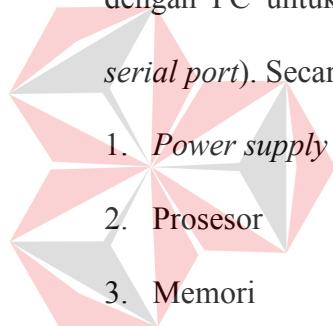
Gambar 4.5 berikut ini contoh PLC modulator SIMATIC S7-200 dari

Siemens



Gambar 4.5 PLC modulator SIMATIC S7-200 dari Siemens

PLC terbagi dalam beberapa komponen utama. PLC memiliki komponen yang terhubung dengan peralatan input dan peralatan output. PLC juga terhubung dengan PC untuk kebutuhan pemrograman (umumnya menggunakan RE 232 serial port). Secara umum PLC terbagi dalam beberapa komponen berikut:



1. *Power supply*
2. Prosesor
3. Memori
4. Modul Input dan Output
5. Alat pemrograman

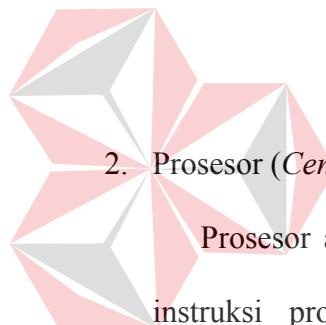
Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai komponen-komponen yang telah disebutkan diatas.

1. *Power supply*

Power supply merupakan penyedia daya bagi PLC. Jenis tegangan yang dimilikinya bisa berupa tegangan AC (misal :120/240 Vac) maupun tegangan DC (misal : 24V DC). PLC juga memiliki *Power supply* (24 V DC) internal yang bisa digunakan untuk menyediakan daya bagi peralatan input/output PLC. Gambar 4.6 berikut adalah contoh modul *Power supply* dari Siemens.



Gambar 4.6 Modul SIMATIC *Power supply* dari PLC Siemens



2. Prosesor (*Central Processing Unit*)

Prosesor adalah bagian PLC yang bertugas membaca dan mengeksekusi instruksi program. Prosesor mempunyai elemen kontrol yang disebut *Arithmatic and Logic Unit* (ALU), sehingga mampu mengerjakan operasi logika dan aritmatika. Gambar 4.7 di bawah adalah contoh modul prosesor dari Siemens.



Gambar 4.7 Modul SIMATIC prosesor dari Siemens

3. Memori

Memori adalah tempat penyimpanan data dalam PLC. Memori ini umumnya menjadi satu modul dengan prosesor/CPU. Jika berbentuk memori eksternal maka itu merupakan memori tambahan. Gambar 4.8 berikut adalah contoh modul memori eksternal dari Siemens.



Gambar 4.8 Memori eksternal dari Siemens

Berikut ini “data” yang tersimpan di memori:

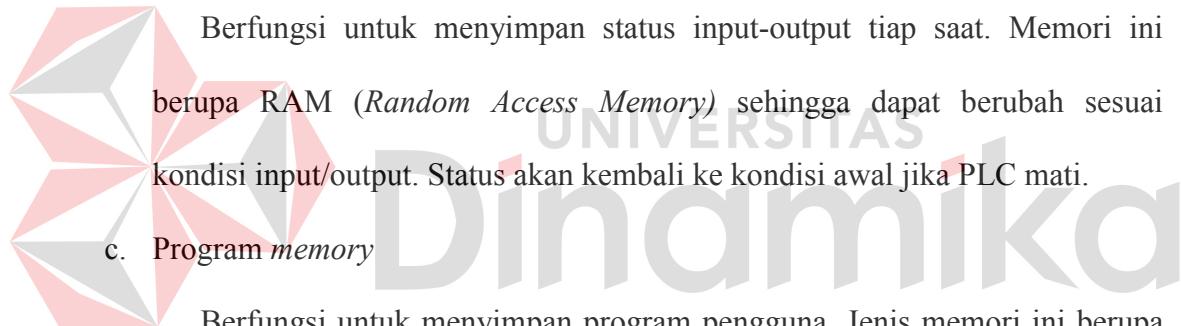
1. Operating System PLC.
2. Status input-output, memori data.
3. Program yang dibuat pengguna.

Perhatikan petanya memori PLC pada gambar 4.9 untuk lebih memahami penjelasan di atas. Dari gambar 4.9, masing-masing bagian dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. *Operating System Memory*

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

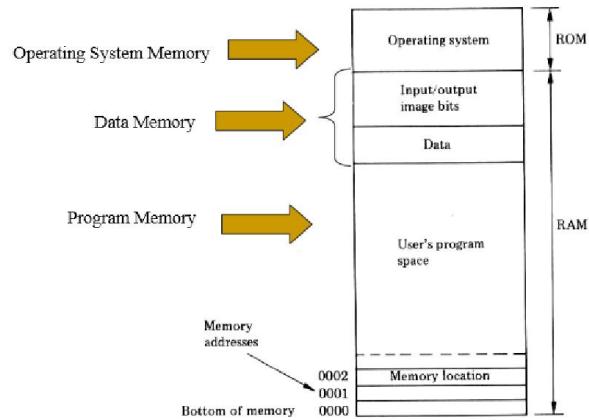
b. Data (status) memory



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.

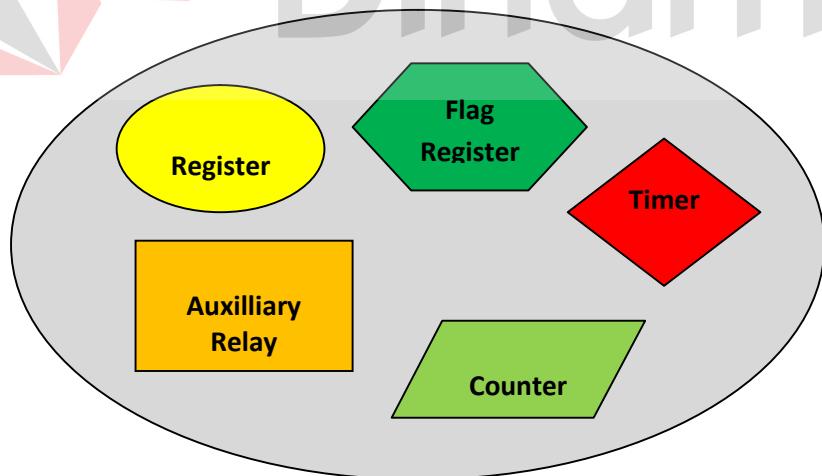
c. *Program memory*

Berfungsi untuk menyimpan program pengguna. Jenis memori ini berupa RAM. RAM dapat menggunakan battery backup untuk menyimpan program selama jangka waktu tertentu. Selain itu memori dapat berupa EEPROM (*Electrical Erasable Programmable Read Only Memory*), yaitu jenis ROM yang dapat diprogram dan dihapus oleh pengguna. Gambar 4.9 di bawah ini adalah pemetaan memory pada PLC.



Gambar 4.9 Peta Memori PLC

Sedangkan untuk pemrograman oleh pengguna, area memori PLC dapat dilihat pada Gambar 4.10 berikut.



Gambar 4.10 Bagan Area memori PLC

Berikut ini penjelasan masing-masing bagian tersebut:

a. *Register*

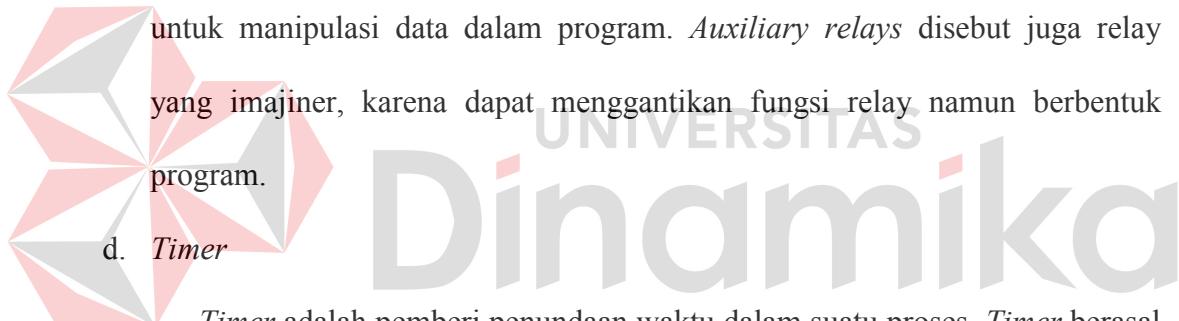
Berfungsi untuk menyimpan sekumpulan bit data, baik berupa : nibble (4 bit), byte (8 bit), maupun word (16 bit).

b. *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.

c. *Auxiliary relays*

Auxiliary relays adalah elemen memori 1 bit dalam RAM yang digunakan



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

e. *Counter*

Counter adalah komponen penghitung input pulsa yang diberikan *input device*. CPU memiliki *counter internal*. *Counter* ini umumnya memiliki alamat khusus.

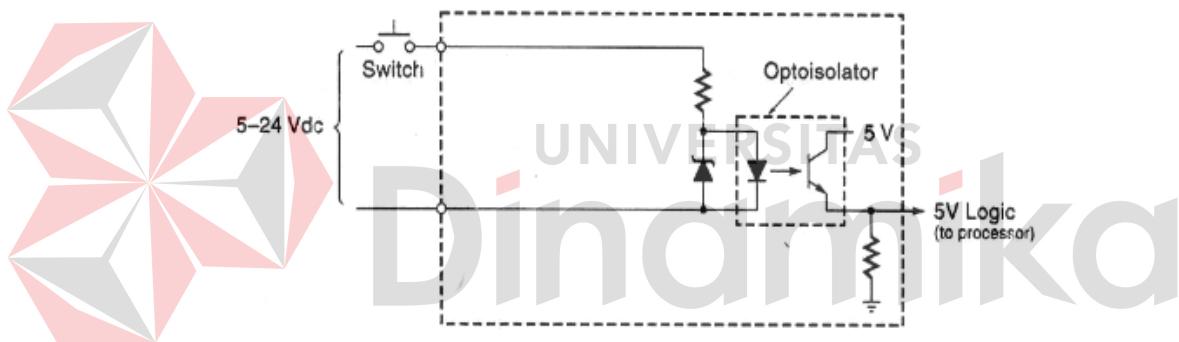
4. Modul Input dan Output

Modul input-output adalah perantara dari PLC ke peralatan di panel-panel kontrol. Modul input-output pada PLC *compact* umumnya sudah *built-in* di

PLC. Sedang untuk PLC modular berupa modul I/O tersendiri yang terpisah dari CPU. Secara umum terbagi menjadi:

a. Modul Input/Output diskrit

Berfungsi untuk menghubungkan input diskrit fisik (saklar, sensor) dengan PLC. Berikut ini skema di dalam modul input diskrit untuk tegangan AC dan DC. Sebagai catatan, modul input yang dapat menerima tegangan AC memiliki rangkaian penyearah di dalamnya. Gambar 4.11 berikut adalah modul input/output diskrit.

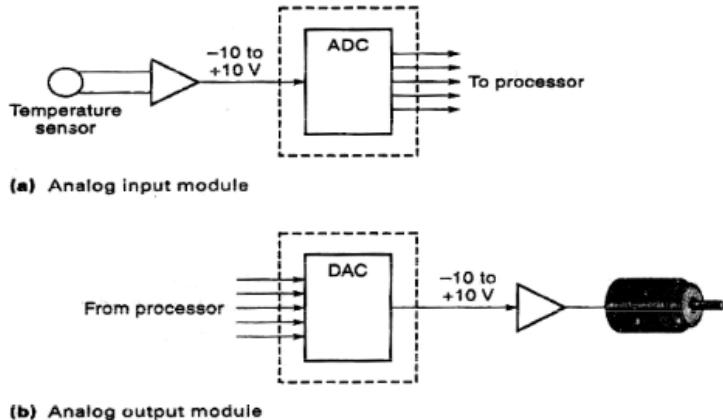


Gambar 4.11 Modul input/output diskrit

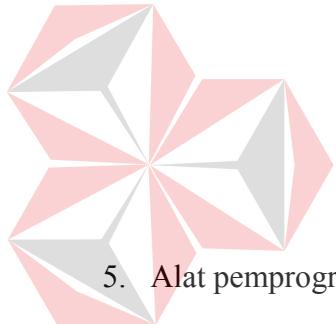
b. Modul Input/Output analog

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 peralatan input 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 peralatan output

analog (misal : motor DC, motor AC, *control valve*). Gambar 4.12 berikut adalah modul input/output analog.



Gambar 4.12 Modul input/output analog



5. Alat pemrograman

Programming Device adalah alat untuk membuat atau mengedit program PLC. Pada mulanya berupa *handheld programmer* seperti gambar 4.13 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 4.13 *Handheld* programmer dari PLC *Allen Bradley*

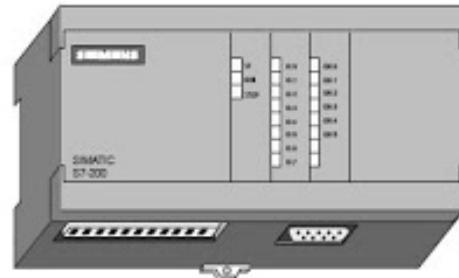
Dengan perkembangan komputer yang cepat, dan disertai ukurannya yang semakin mengecil, maka PC atau laptop jauh lebih sering digunakan sekarang ini. PC terhubung dengan PLC melalui *programming port* (umumnya RS 232).

4.5 Penjelasan Tentang S7-200 PLC Siemens

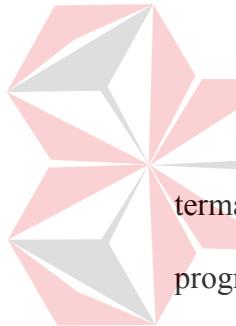
4.5.1 Pengertian S7-200 PLC Siemens

S7-200 adalah mikro-programmable logic controller (PLC Micro) yang dapat mengontrol berbagai aplikasi otomasi. Gambar 4.14 menunjukkan Micro PLC S7-200 tersebut. Sebuah desain yang kompak, dapat diupgrade, biaya murah, dan seperangkat instruksi yang powerful dari Micro PLC S7-200 menjadikannya solusi sempurna untuk mengendalikan aplikasi kecil. Selain itu, berbagai macam ukuran CPU dan tegangan

menyediakan fleksibilitas yang Anda butuhkan untuk memecahkan masalah otomatisasi.

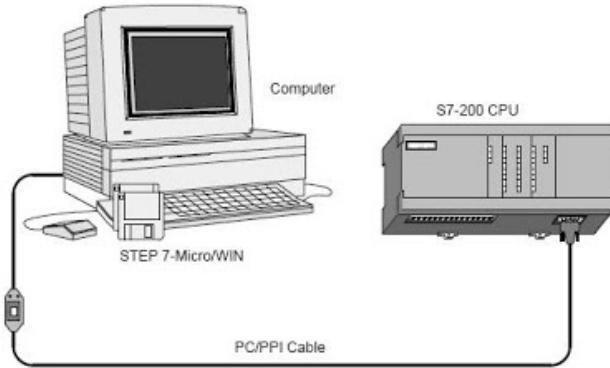


Gambar 4.14 Micro PLC S7-200



Gambar 4.15 akan memperlihatkan sistem Micro PLC S7-200, termasuk sebuah CPU S7-200, sebuah komputer, STEP 7-Micro/WIN programming software dan sebuah kabel komunikasi. Supaya dapat terhubung ke komputer, kamu harus menyediakan salah satu perangkat sebagai berikut:

1. PC/ PPI Kabel
2. Communications processor (CP) card dan kabel MPI (multi point interface)
3. MPI card. Sebuah kabel communications yang di lengkapi dengan MPI card.



Gambar 4.15 Sistem Micro PLC S7-200

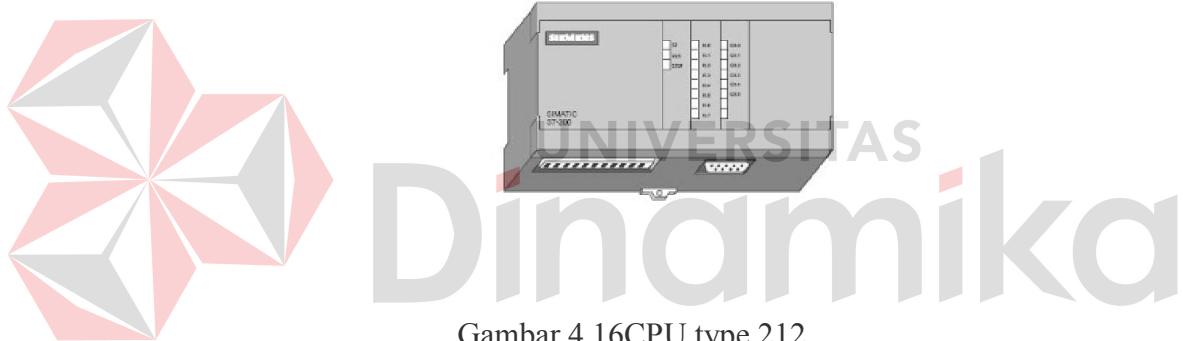
4.5.2 Komponen Micro PLC S7-200

Sebuah micro PLC S7-200 terdiri dari CPU sendirian atau dengan berbagai pilihan expansion module. Modul CPU S7-200 menggabungkan central processing unit (CPU), power supply, dan diskrit I / O poin menjadi satu perangkat kompak yang berdiri sendiri.

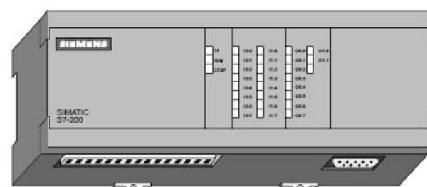
- CPU (central processing unit)
 1. CPU mengeksekusi program dan menyimpan data untuk mengendalikan tugas otomatisasi atau proses.
 2. Catu daya menyediakan daya listrik untuk unit dasar dan untuk ekspansi setiap modul yang terhubung.
 3. Input dan output poin sistem kontrol: input memantau sinyal dari perangkat yang ada di lapangan (seperti sensor dan switch), dan pengendalian output pompa, motor, atau perangkat lain.

4. Port komunikasi memungkinkan Anda untuk menghubungkan CPU ke perangkat pemrograman atau perangkat lain. Beberapa CPU S7-200 memiliki dua port komunikasi.
5. Lampu status memberikan informasi visual tentang modus CPU (RUN atau STOP), arus keadaan lokal I / O, dan indikator pendeksi error jika terjadi kesalahan (error).

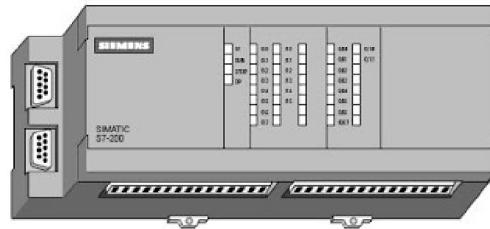
Gambar 4.16, Gambar 4.17 dan Gambar 4.18 dibawah memperlihatkan perbedaan beberapa modul CPU PLC S7-200



Gambar 4.16CPU type 212



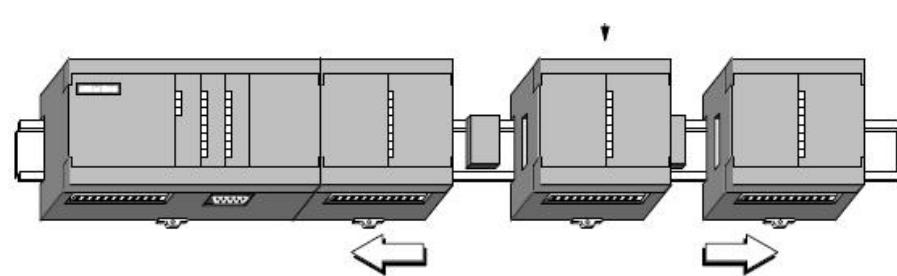
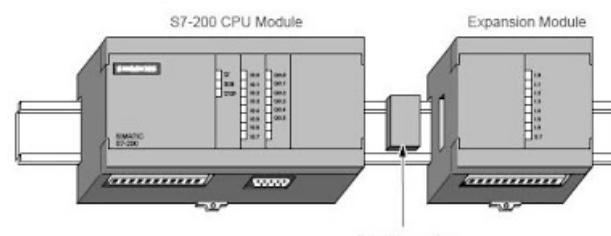
Gambar 4.17 CPU type 214



Gambar 4.18 CPU type 215 dan 216

▪ Expansion Module

Modul CPU S7-200 menyediakan sejumlah lokal I/O. Penambahan ekspansi modul menyediakan tambahan I/O. Seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.19 di bawah, ekspansi modul dilengkapi dengan konektor bus untuk menghubungkan ke basic unit.



Gambar 4.19 CPU dengan expansion module

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Proses Produksi Gula

Tebu dipanen setelah cukup masak, dalam arti kadar gula (sakarosa) maksimal dan kadar gula pecahan (monosakarida) minimal. Untuk itu dilakukan analisa pendahuluan untuk mengetahui faktor pemasakan, koefisien daya tahan, dll. Ini dilakukan kira-kira 1,5 bulan sebelum penggilingan.

Setelah tebu dipanen dan diangkat ke pabrik selanjutnya dilakukan pengolahan gula putih. Pengolahan tebu menjadi gula putih dilakukan di pabrik dengan menggunakan peralatan yang sebagian besar bekerja secara otomatis.

Pembuatan gula putih di pabrik gula mengalami beberapa tahapan pengolahan, yaitu pemerahan nira, pemurnian, penguapan, kristalisasi, pemisahan kristal, pengeringan, dan pengepakan.



Gambar 5.1 Skema Proses Produksi Gula

5.1.1 Pemerasan nira (Ekstrasi)

Tebu setelah ditebang, dikirim ke stasiun gilingan untuk dipisahkan antara bagian padat (ampas) dengan cairannya yang mengandung gula (nira mentah). Alat gilingan terdiri dari Unigator Mark IV dan Cane Knife yang berfungsi sebagai pemotong dan pencacah tebu. Setelah tebu mengalami pencacahan dilakukan pemerasan nira. Untuk mencegah kehilangan gula karena bakteri dilakukan salinitas di stasiun gilingan.

5.1.2 Pemurnian nira



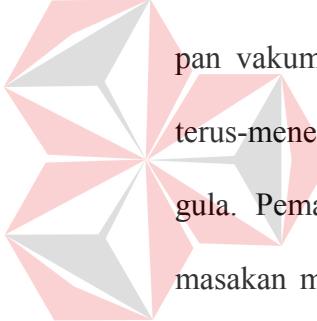
Ada tiga cara yang dapat dilakukan untuk proses pemurnian gula yaitu cara defekasi, sulfitasi dan karbonatasi. Pada umumnya pabrik gula di Indonesia memakai cara sulfitasi. Cara sulfitasi menghemat biaya produksi, bahkan pemurnian mudah didapat dan gula yang dihasilkan adalah gula putih atau white sugar. Mula-mula nira mentah ditimbang, dipanaskan, direaksikan dengan susu kapur dalam defekator, kemudian diberi gas SO₂ dalam peti sulfitasi, dipanaskan dan diendapkan dalam alat pengendap. Nira kotor yang diendapkan kemudian disaring menggunakan Rotary Vaccum Filter. Dari proses ini dihasilkan nira jernih dan endapan padat berupa blotong. Nira jernih yang dihasilkan kemudian dikirim ke stasiun penguapan

5.1.3 Penguapan nira (Evaporasi)

Nira jernih masih banyak mengandung uap air. Untuk menghilangkan kadar air dilakukan penguapan (evaporasi). Nira jernih akan dipekatkan

dalam stasiun penguapan. Nira jernih dipekatkan di dalam evaporator dengan sistem multiple effect. Nira encer dengan padatan terlarut 16% dapat dinaikkan menjadi 64% dan disebut nira kental. Nira kental masih berwarna gelap, maka perlu dilakukan pemucatan. Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan warna gula yang putih bersih, proses pemucatan ini menggunakan gas belerang. Nira kental kemudian dipompa ke stasiun masakan (kristalisasi).

5.1.4 Kristalisasi



Nira kental dari sari stasiun penguapan ini diuapkan lagi dalam suatu pan vakum, yaitu tempat dimana nira pekat hasil penguapan dipanaskan terus-menerus sampai mencapai kondisi lewat jenuh, sehingga timbul kristal gula. Pemanasannya menggunakan uap dengan suhu didih 650C. Hasil masakan merupakan campuran kristal gula dan larutan (Stroop). Sebelum dipisahkan di putaran gula, lebih dulu didinginkan pada palung pendinginan (kultrog).

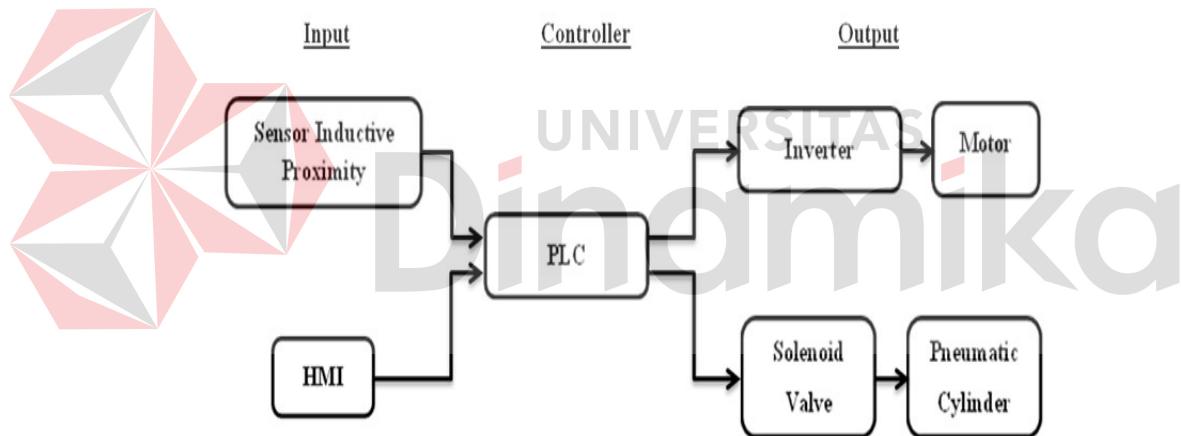
5.1.5 Pemisahan kristal gula

Pemisahan kristal dilakukan dengan menggunakan saringan yang bekerja dengan gaya memutar (sentrifugal). Alat ini bertugas memisahkan antara gula dan stroopnya. Hasil kristal gula kemudian dikeringkan di mesin pengering (Dryer).

5.1.6 Pengepakan kristal gula

Pengepakan gula produk menggunakan timbangan Chronos yang secara otomatis menimbang gula produk sebesar 50 kg. Untuk peletakan karung 50 kg ke timbangan Chronos dilakukan oleh operator packing. Setelah gula produk dipacking kemudian disimpan di gudang dengan menggunakan konveyor.

5.2 Automasi Pada Mesin HGF



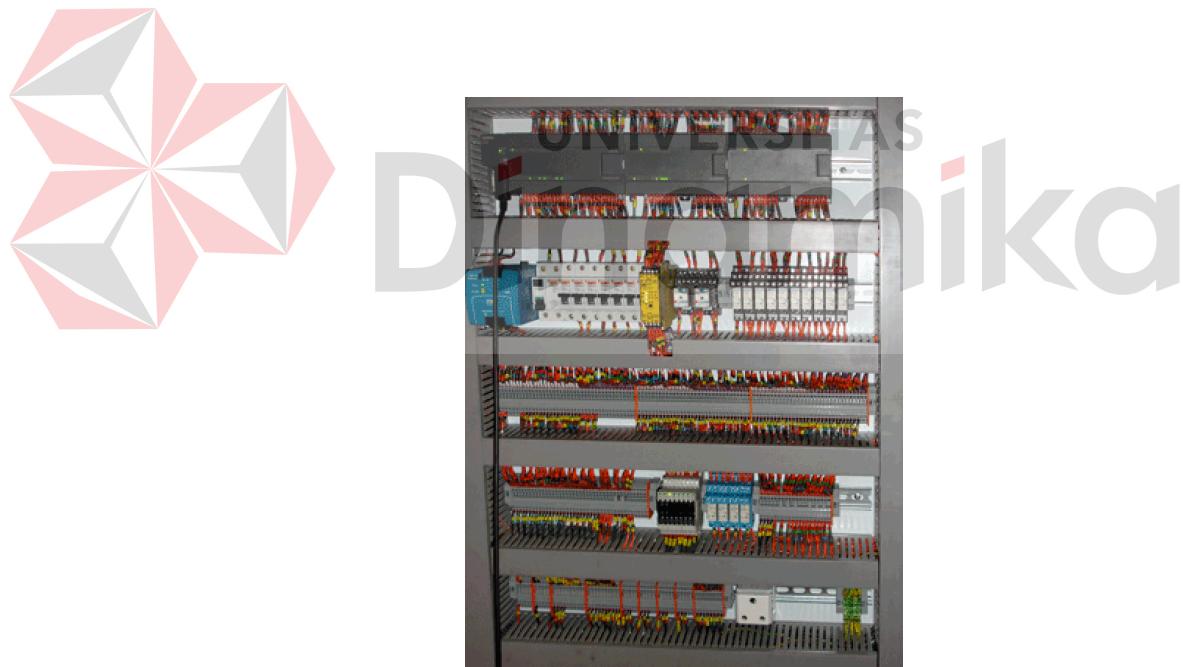
Gambar 5.2 Blok Diagram Automasi Mesin HGF

5.2.1 PLC Siemens S7-200

PLC (Programmable Logic Controllers) adalah komputer elektronik yang mudah digunakan (user friendly) yang memiliki fungsi kendali untuk berbagai tipe dan tingkat kesulitan yang beraneka ragam.

PLC yang digunakan pada mesin HGF adalah Siemens S7-200. Siemens S7-200 merupakan salah satu modul yang mampu diprogram, mengkonfigurasi I/O, serta merupakan perangkat periferal. Sistem kontrol Siemens S7-200 terdiri dari sebuah modul prosesor dan modul I/O, serta sebuah power supply.

Pada mesin HGF, modul ini digunakan untuk mengatur tegangan pada inverter untuk mengatur kecepatan motor pada mesin HGF, mengontrol sensor inductive proximity, dan juga mengontrol solenoid valve. Gambar 4.6 berikut merupakan bagian dalam Panel PLC Siemens S7-200.



Gambar 5.3 Panel PLC Siemens S7-200

5.2.2 Inverter (Powerdrive)

Inverter yang digunakan pada mesin HGF adalah Leroy-Somer Powerdrive. Powerdrive ini merupakan modul elektronik yang dirancang untuk mensuplai daya listrik ke motor 3 fasa baik sinkron maupun asinkron. Dalam versi standar, Powerdrive mampu bekerja tanpa umpan balik (open loop) dengan kinerja yang sangat tinggi, sehingga cocok untuk berbagai macam aplikasi. Sedangkan untuk pilihan dengan umpan balik (close loop), kontrol motor Powerdrive dilengkapi dengan sebuah encoder atau sensor hall effect, hal tersebut memungkinkan untuk mengontrol torsi dan kecepatan selama rentang kecepatan secara keseluruhan.



Gambar 5.4 Powerdrive

5.2.3 Pneumatic Cylinder

Pneumatic cylinder adalah aktuator atau perangkat mekanis yang menggunakan kekuatan udara bertekanan (udara yang terkompresi) untuk menghasilkan kekuatan dalam gerakan bolak – balik piston secara linier (gerakan keluar - masuk).

Dalam pengoperasiannya, pneumatic cylinder dikontrol oleh katup atau valve pengontrol. Katup pengontrol ini berfungsi mengontrol arah udara yang akan masuk ke tabung silinder. Dengan kata lain, katup kontrol arah inilah yang mengontrol gerakan maju atau mundur (keluar atau masuk) piston. Katup kontrol arah ini bisa dikendalikan secara mekanis atau manual dengan tangan, maupun secara elektris dengan menggunakan solenoid valve.



Gambar 5.5 Pneumatic Cylinder

5.2.4 Solenoid Valve

Solenoid valve adalah katup yang digerakan oleh energi listrik melalui solenoida, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC, solenoid valve mempunyai lubang keluaran, lubang masukan dan lubang exhaust.

Lubang masukan, berfungsi sebagai terminal/tempat udara bertekanan masuk atau supply (service unit), sedangkan lubang keluaran berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatic cylinder, dan lubang exhaust, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat plunger bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve bekerja.



Gambar 5.6 Solenoid Valve

5.2.5 Sensor Inductive Proximity

Sensor ini memanfaatkan medan elektromagnetik untuk mendeteksi benda logam yang ada didekatnya. Secara sederhana Inductive proximity hanyalah sensor switch yang memberikan logika true jika mendeteksi logam di dekatnya tapi ada juga jenis yang membutuhkan pulsa, artinya sensor ini harus mendeteksi objek (logam) berulang-ulang kali agar dapat menghasilkan pulsa dengan nilai frekuensi yang sama atau lebih besar dari setting frekuensi thresholdnya baru kemudian dia akan memberikan logika

1. Sensor inductive proximity ada yang memiliki 2 kabel ada juga yang 3 kabel, ada yang 24 VDC ada juga yang 220 VAC.

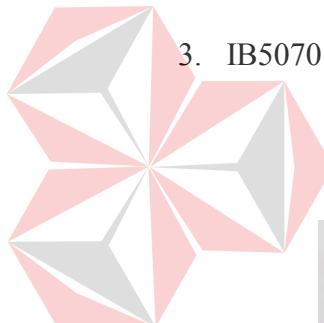


Gambar 5.7 IA5045

2. IN5131



Gambar 5.8 IN5131



Gambar 5.9 IB5070

5.3 Allocation List (Input/Output)

Untuk merancang sistem otomatis dengan PLC, selain menyusun hal-hal yang menjadi kebutuhan control, lalu diagram alir, diperlukan juga allocation list atau daftar input/ouput. Hal ini berguna dalam pembuatan program PLC, sehingga

variabel-variabel yang digunakan pada program sesuai dengan input dan output pada PLC. Dengan begitu diharapkan program dapat berjalan sesuai yang diinginkan. Selain itu, allocation list juga di gunakan sebagai dasar dalam perancangan dan pemasangan diagram listrik pada PLC. Allocation list pada tiap tipe PLC selalu berbeda satu sama lain, terutama alamat input dan output program dan diagram listrik. Pada proyek PLC Siemens S7-200 ini digunakan 4 jenis alamat pada allocation listnya. Alamat yang di gunakan adalah timer (T), input (I), output (Q) dan internal variable (M). Tabel berikut adalah alamat dan jumlah alamat pada PLC Siemens S7-200.

Tabel 5.1 *Allocation List Range*

No	Name	Range
1.	Timer	T0 – T64
2.	Input	I0.0 – I31.7
3.	Output	Q0.0 – Q31.7
4.	Interval Variable	M0.0 – M31.7

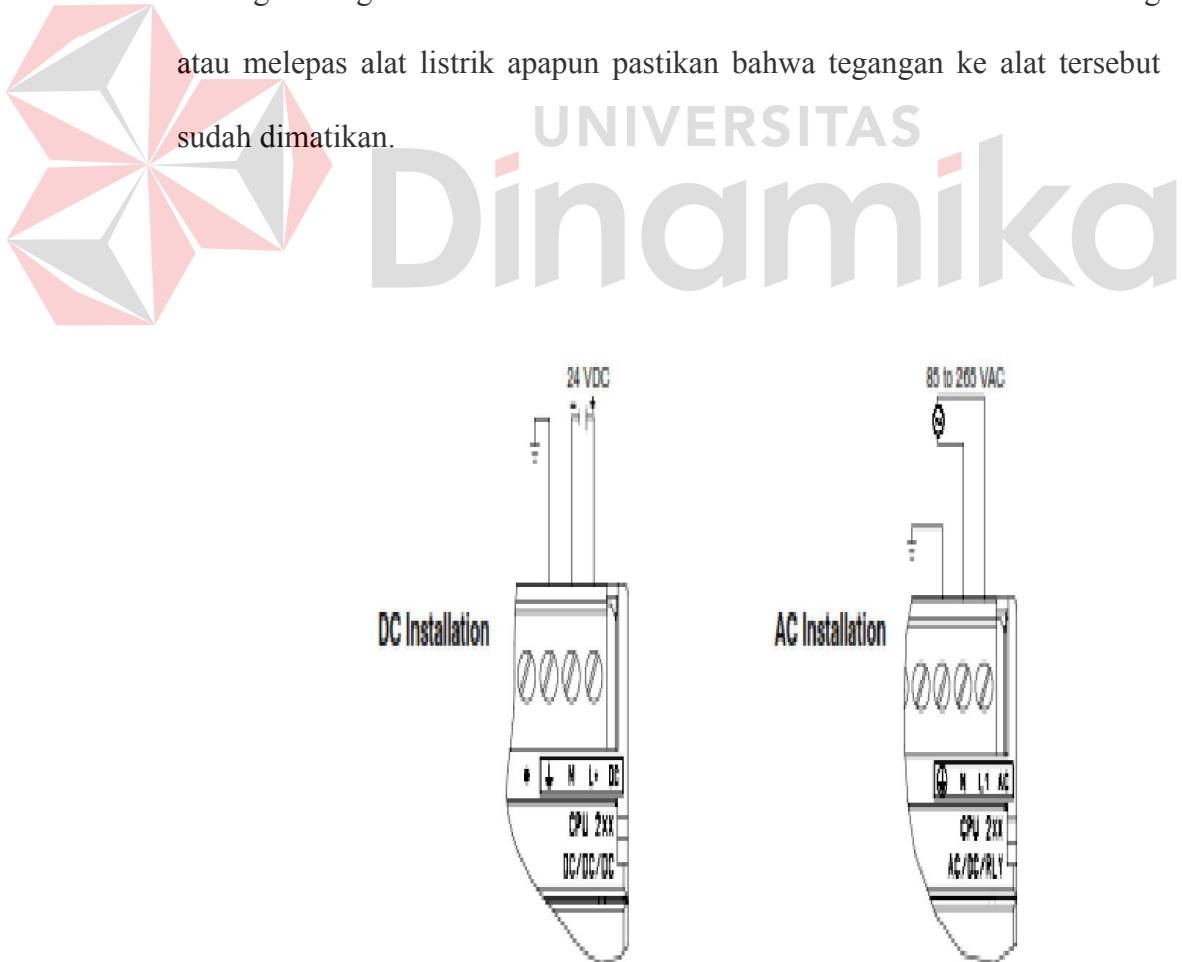
Port allocation list yang berhubungan dengan I/O diagram listrik yang di cantumkan pada laporan ini adalah sebagian dari allocation list untuk menjalankan mesin vertical boring pada pabrik PT. Boma Bisma Indra. Port allocation list tersebut akan dijabarkan di halaman lampiran.

5.4 Instalasi Siemens S7-200

Dalam sub bab ini akan dijelaskan tentang instalasi CPU Siemens S7-200 mulai dari pemasangan power, pemasangan dan pelepasan Siemens S7-200 , penyambungan RS-232/ PPI Multi Master Cable dan pengamanan Siemens S7-200 dari panas, tegangan tinggi dan gangguan kelistrikan.

5.4.1 Pemasangan Power

Langkah pertama adalah menyambungkan S7-200 ke sumber tegangan. Seperti gambar 4.7 menjelaskan pemasangan power untuk masing-masing model DC atau AC dari CPU S7-200. Sebelum memasang atau melepas alat listrik apapun pastikan bahwa tegangan ke alat tersebut sudah dimatikan.



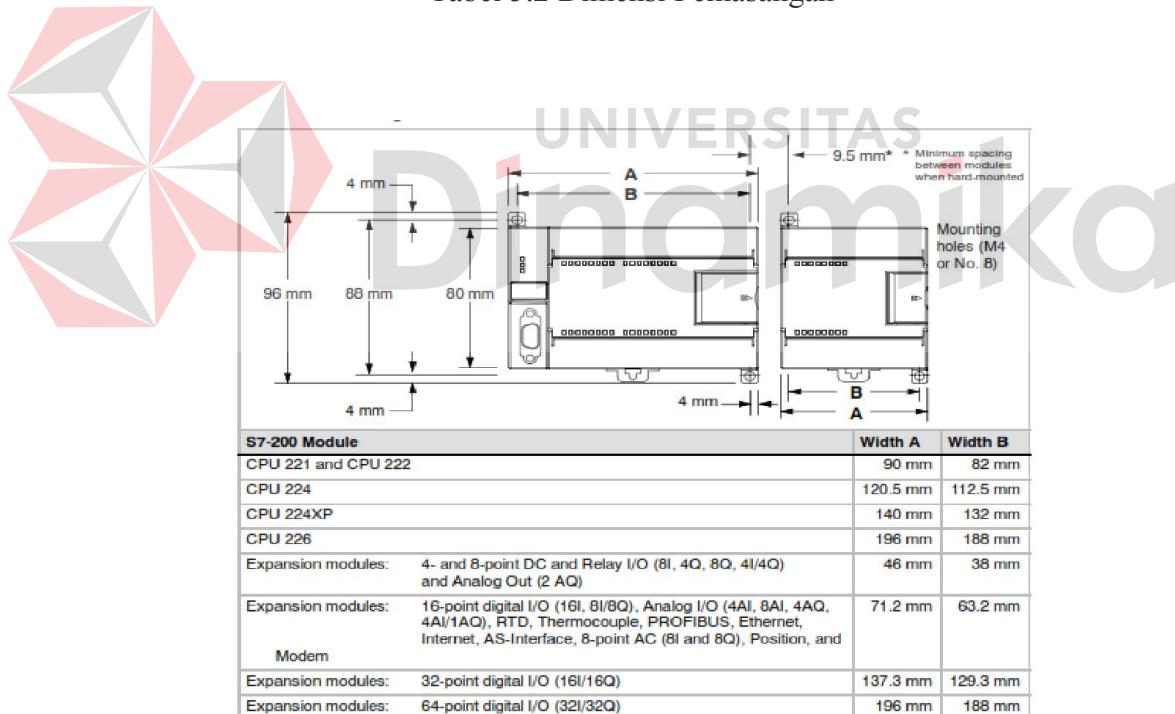
Gambar 5.10 Pemasangan power untuk masing-masing model

5.4.2 Pemasangan CPU Siemens S7-200

Untuk melakukan pemasangan CPU Siemens S7-200 dapat dilakukan dengan langkah-langkah seperti berikut:

1. Tempatkan, telusuri dan tekan lubang pemasangan dengan menggunakan dimensi pada tabel 4.2 dibawah.
2. Amankan modul ke dalam panel, gunakan skrup yang sesuai.
3. Jika menggunakan expansion module ke port konektor expansion module di bawah access door.

Tabel 5.2 Dimensi Pemasangan



5.4.3 Pelepasan CPU Siemens S7-200

Selain pemasangan, akan dijabarkan pula bagaimana cara pelepasan dari CPU Siemens S7-200. Untuk melakukan pemasangan CPU Siemens S7-200 dapat dilakukan dengan langkah-langkah seperti berikut :

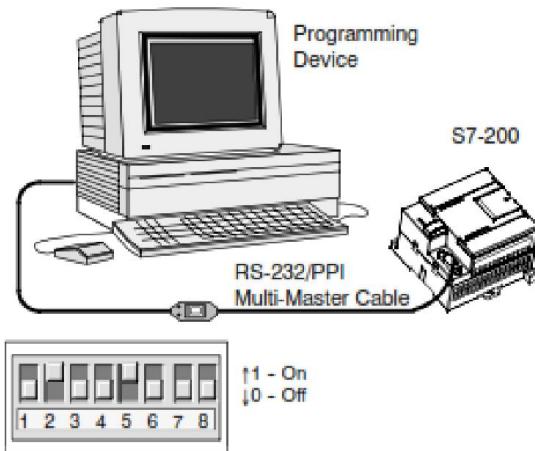
1. Cabut power dari CPU Siemens S7-200
2. Cabut semua kabel yang terpasang pada modul. Antara CPU dan expansion module masing-masing memiliki *removable connector* yang dapat mempermudah pelepasan.
3. Jika expansion module terhubung dengan unit yang sedang dilepas, buka access cover door dan putus sambungan kabel *ribbon expansion module* dari modul yang berdekatan.
4. Lepas skrup atau buka DIN clipnya.

5.4.6 Penyambungan RS 232/PPI Multi Master Cable

Berikut ini akan dijabarkan cara menghubungkan S7-200 dengan RS 232 serta dapat dilihat pada gambar 4.8 cara menghubungkan RS-232 / PPI kabel Multi-Master S7-200 ke perangkat pemrograman yang ditunjukan berikut:

1. Hubungkan konektor RS-232 dari RS-232 / PPI kabel Multi-Master ke port komunikasi perangkat pemrograman. (Untuk contoh ini, terhubung ke COM 1).
2. Hubungkan konektor RS-485 dari kabel RS-232 / PPI Multi-Master ke Port 0 atau Port 1 dari S7-200.

3. Pastikan bahwa switch DIP RS-232 / PPI kabel Multi-Master terpasang seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.11 berikut.



Gambar 5.11 Cara menghubungkan RS-232 / PPI kabel Multi-Master

5.5.6 Mengamankan PLC S7-200 dari panas, tegangan tinggi dan gangguan kelistrikan

Sudah menjadi aturan umum untuk meletakkan perangkat dari sistem, bahwa selalu memisahkan perangkat yang menghasilkan tegangan tinggi dan gangguan kelistrikan yang tinggi dari perangkat bertegangan rendah, seperti S7-200 yang merupakan alat bertipe *logic*.

Ketika mengkonfigurasi tata letak S7-200 dalam panel, pertimbangkan perangkat yang menghasilkan panas dan tempatkan alat bertipe elektronik di tempat yang lebih dingin dari panel. Mengoperasikan alat elektronik di lingkungan bersuhu tinggi akan memperlama umur alat.

Pertimbangkan juga routing kabel untuk perangkat di panel. Hindari menempatkan kabel sinyal tegangan rendah dan kabel komunikasi di tempat yang sama dengan AC kabel listrik dan energi tinggi.



BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Laporan kerja praktik ini melakukan perancangan dan dokumentasi mengenai diagram listrik PLC untuk mengendalikan mesin *High Grade Centrifugal*. Data yang diperoleh dari pihak penyelia adalah rancangan awal dan kabel *port allocation list* tanpa keterangan mengenai keterkaitan tiap kabel pada

rancangan diagram listrik itu dengan kebutuhan kontrol dari *High Grade Centrifugal* pada unit PG. Jatitujuh PT. Rajawali Nusantara Indonesia, Cirebon, Jawa Barat.

Data diagram listrik PLC dan keterangan teknis dari pihak pabrik nantinya dianalisa sehingga dapat dibuat suatu tahap-tahap yang runtut sesuai dengan kebutuhan untuk mengendalikan mesin *High Grade Centrifugal* ini. Tahap-tahap ini penting didokumentasikan sebagai arsip perusahaan dan pabrik-pabrik sehingga dapat mengantisipasi jika terjadi kesalahan yang tidak terduga. Analisa ini menghasilkan tahapan runtut dari kebutuhan wiring, instalasi dan pemasangan. Sehingga, dari hasil analisa ini seseorang dapat mengerti tiap detil mengenai pemasangan diagram listrik mesin *High Grade Centrifugal*.

Adapun kesimpulan yang dapat di buat poin-poinnya sebagai berikut:

1. Pembuatan gula putih di pabrik gula mengalami beberapa tahapan pengolahan, yaitu pemerasan nira, pemurnian, penguapan, kristalisasi, pemisahan kristal, dan pengeringan.
2. Mesin HGF digunakan untuk memisahkan gula dengan stroop (larutan), sehingga didapatkan kristal gula putih.
3. Dalam automasi pada mesin HGF memerlukan beberapa bagian penting seperti: PLC, *inverter (powerdrive)*, motor, *solenoid valve*, *pneumatic cylinder*, *sensor proximity*, dan HMI.
4. PLC digunakan untuk mengatur tegangan pada inverter untuk mengatur kecepatan motor pada mesin HGF, menggerakkan *sensor inductive proximity*, dan juga menggerakkan *solenoid valve*.
5. *Inverter (powerdrive)* dilengkapi dengan *encoder* dan *sensor hall effect*, sehingga mampu mengontrol torsi dan kecepatan dari motor.
6. *Pneumatic cylinder* adalah perangkat mekanis yang menggunakan kekuatan udara yang terkompresi untuk menghasilkan kekuatan dalam gerakan bolak-balik piston secara keluar - masuk.
7. *Solenoid valve* digunakan untuk mengendalikan katup kontrol pada *pneumatic cylinder* yang mengontrol gerakan maju atau mundur.
8. *Sensor inductive proximity* memanfaatkan medan elektromagnetik untuk mendekteksi benda logam yang ada didekatnya.

6.2 Saran

Pada pelaporan keja praktik ini, penelitian yang dilakukan masih sebatas perancangan dan dokumentasi mengenai diagram listrik PLC pada mesin *High Grade Centrifugal* di pabrik unit PG. Jatitujuh PT. Rajawali Nusantara Indonesia, Cirebon, Jawa Barat. Mengingat bahwa perusahaan tempat kerja praktik penulis memiliki deadline pengengerjaan proyek yang masih lama dan masa kerja praktik relatif singkat maka penulis hanya melakukan perancangan diagram listrik dan pemasangan tidak sampai pengoperasiannya pada mesin *High Grade Centrifugal* sebenarnya yang nantinya dapat mengetahui sempurna atau tidaknya diagram listrik yang telah dirancang. Maka dari itu, untuk pengembangan selanjutnya diharapkan dapat menjangkau hingga ke tahap pengoprasiannya rancangan diagram listrik pada mesin PLC siemens S7-200 untuk kontrol mesin *High Grade Centrifugal*. Tentunya hal ini dapat terwujud dengan ijin dari pihak pabrik dan penyelia.

Adapun saran yang dapat di buat poin-poinnya sebagai berikut:

1. Perlu mengatur distribusi gula dari receiver agar mesin HGF dapat beroperasi dalam keadaan aman dan lancar.
2. Penggunaan beban untuk mesin HGF diusahakan jangan sampai melebihi beban maksimal.
3. Perlu dilakukan maintenance secara berkala agar performa mesin HGF tetap dalam kondisi terbaik.
4. Perlu dilakukan pengecekan saringan mesin HGF.
5. Perawatan dan pengecekan tidak harus dilakukan oleh bagian listrik saja, tetapi oleh operator mesin juga perlu melakukannya.

DAFTAR PUSTAKA

<http://learnautomation.files.wordpress.com/2008/07/4-plc-dasar-dasar-pemrograman-new-6.pdf>:(Diakses pada tanggal 13Maret 2015).

http://www.elektro.undip.ac.id/el_kpta/wp-content/uploads/2012/05/21060111120028_MKP.pdf(Diakses pada tanggal 20 Maret 2015).

<http://www.scribd.com/doc/119284618/BAB-II>(Diakses pada tanggal 20 Maret 2015).

<http://www.scribd.com/doc/119284618/BAB-III>(Diakses pada tanggal 20 Maret 2015).

<http://www.scribd.com/doc/119284242/BAB-IV>(Diakses pada tanggal 20 Maret 2015).

<http://rahmatulfitriani-rahmatulfitriani.blogspot.com/2013/07/contoh-laporan-psg.html>(Diakses pada tanggal 20 Maret 2015).

[http://en.wikipedia.org/wiki/STL_\(file_format\)](http://en.wikipedia.org/wiki/STL_(file_format))(Diakses pada tanggal 20 Maret 2015).

<http://eprints.uns.ac.id/1127/>(Diakses pada tanggal 20 Maret 2015).

<http://www.slideshare.net/Salfatimiyah/bab-6-pembahasan-jatitujuh>(Diakses pada tanggal 20 Maret 2015).

<http://www.pg-rajawali2.com/unit/jati-tujuh>(Diakses pada tanggal 20 Maret 2015).

<http://susanoktaviani.ilearning.me/kkp/bab-1/1-3-tujuan-dan-manfaat-penelitian>(Diakses pada tanggal 20 Maret 2015).