



SISTEM OTOMASI TIMBANGAN NIRA

DI PT. PG. CANDI BARU

KERJA PRAKTIK



Program Studi

S1 Teknik Komputer

**UNIVERSITAS
Dinamika**

Oleh:

Herlambang Julio Isaq Pratama

16410200028

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2019

LAPORAN KERJA PRAKTIK

SISTEM OTOMASI TIMBANGAN NIRA DI PT. PG. CANDI BARU

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian Tahap Akhir

Program Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Herlambang Julio Isaq Pratama

Nim : 16410200028

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Teknik Komputer

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2019

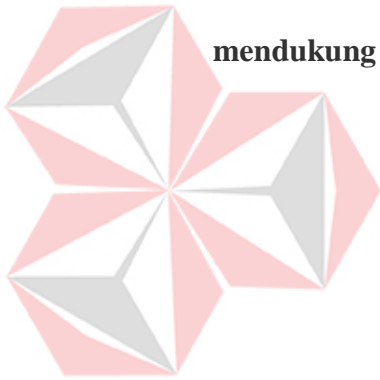
“OJO LEREN YEN JANGKAH E DURUNG TEKAN

OJO MANDEK YEN JANGKAH E DURUNG CEDEK”



UNIVERSITAS
Dinamika

**Dipersembahkan untuk Bapak, Ibu dan Keluarga yang selalu mendukung,
emotivasi dan memberi doa kepada saya, Beserta semua orang yang selalu
mendukung dan memberi semangat agar tetap berusaha dan berdoa agar
menjadi seseorang yang lebih baik lagi.**



UNIVERSITAS
Dinamika

LAPORAN KERJA PRAKTIK
SISTEM OTOMASI TIMBANGAN NIRA DI PT. PG. CANDI BARU

Laporan Kerja Praktik oleh
HERLAMBANG JULIO ISAQ PRATAMA

NIM : 16410200028

Telah diperiksa, diuji dan disetujui

Surabaya, 6 Januari 2020

Disetujui :

Pembimbing

Penyelia



Dr. Susanto Tri Rasmana, S.Kom., M.T.

NIDN. 0727097302



Ali Muchtar, S.T

Kasie Listrik/Instrument

Mengetahui :

Ketua Prodi SI Sistem Komputer



Fakultas Teknologi dan Informatika
UNIVERSITAS

Dinamika



Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.

NIDN 0729047501

SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Fakultas Teknologi dan Informatika Universitas Dinamika, saya :

Nama : Herlambang Julio Isaq Pratama
NIM : 16410200028
Program Studi : SI Teknik Komputer
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Laporan Kerja Praktik
Judul Karya : **SISTEM OTOMASI TIMBANGAN NIRA
DI PT. P.G. CANDI BARU**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 6 Januari 2020



Yang menyatakan

Herlambang Julio Isaq Pratama
NIM : 16410200028



Scanned with
CamScanner

ABSTRAK

PT. PG. Candi Baru merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan tanaman tebu menjadi gula yang berdiri sejak 1832. Pada masa itu seluruh sistem yang digunakan untuk memproses tanaman tebu hingga menjadi gula menggunakan mesin tenaga uap. Seiring berjalannya waktu, banyak perbaharuan yang terjadi dari seluruh mesin – mesin uap tersebut ke mesin semi otomatis.

Mesin tenaga uap di anggap kurang efisien dikarenakan bahan bakar yang boros dan tidak ramah lingkungan. Serta sulit untuk di kendalikan kecepatan putarannya yang akan sangat mempengaruhi proses pengolahan tanaman tebu ini, pada era sekarang mesin – mesin tenaga uap di PT. PG. Candi Baru telah ditinggalkan dan digantikan oleh mesin – mesin otomatis yang mempermudah kerja manusia serta meningkatkan proses produksi.

PLC (*Programmable Logic Controller*) merupakan otak dari seluruh mesin – mesin yang ada di PT. PG. Candi Baru, mulai dari sistem gilingan tebu hingga puteran sudah menggunakan teknologi PLC ini. Dengan ditinggalkannya mesin tenaga uap dan digantikan dengan motor tenaga listrik yang di kendalikan oleh PLC. Diharapkan kedepannya akan lebih menambah produktifitas dan efisiensi dari pengolahan tanaman tebu menjadi gula siap konsumsi oleh masyarakat

Kata Kunci: *Programmable Logic Controller*, Pabrik Gula Candi Baru, Otomasi Industri, Omron CP1H.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik. Penulisan Laporan ini adalah sebagai salah satu syarat menempuh Tugas Akhir pada Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika. Laporan Kerja Praktik ini merupakan hasil akhir dari mata kuliah kerja praktik yang terlaksana pada 29 Juli – 30 Agustus 2019 di PT. PG. Candi Baru. Diharapkan kerja praktik ini dapat menambah wawasan mahasiswa mengenai dunia kerja dan mengaplikasikan apa yang telah didapat selama kuliah kedalam dunia kerja.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan Laporan Kerja Praktik ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, karena dengan rahmatnya dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini.
2. Orang Tua dan Seluruh Keluarga tercinta yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik moral maupun materi sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Kerja Praktik serta laporan ini.
3. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Sistem Komputer atas ijin yang diberikan untuk melaksanakan Kerja Praktik di PT. PG. Candi Baru.

4. Bapak Susijanto Tri Rasmana, S.Kom., M.T. selaku dosen pembimbing yang memberikan masukan serta koreksi selama Kerja Praktik dan penyusunan laporan.
5. PT. PG. Candi Baru atas segala kesempatan dan pengalaman kerja yang telah diberikan kepada penulis selama melaksanakan Kerja Praktik.
6. Bapak Ali Muchtar, S.T selaku penyelia atas bimbingan yang diberikan sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktik di PT. PG. Candi Baru.
7. Mas Panca Setyadi beserta seluruh crew listrik dan instrument PT. PG. Candi Baru yang menemani dan memberikan pengalaman serta informasi kondisi lapangan selama Kerja Praktik.
8. Teman-teman seperjuangan Sistem Komputer angkatan 2016 serta rekan-rekan crew Vacation Bus membantu memberi kritik dan saran dari awal kuliah sampai sekarang.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat untuk menambah wawasan bagi pembacanya. Penulis juga menyadari dalam penulisan laporan ini banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk memperbaiki kekurangan dan berusaha untuk lebih baik lagi.

Surabaya, 6 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I	 1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Kontribusi	2
 BAB II	 3
GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	3
2.1 Sejarah Singkat PT. PG. Candi Baru	3
2.2 Visi dan Misi PT. PG. Candi Baru	4
2.3 Struktur Organisasi Instalasi PT. PG. Candi Baru	5

BAB III.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
3.1 Blok Diagram	6
3.2 Stasiun Persiapan.....	7
3.3 Stasiun Penggilingan	9
3.4 Stasiun Pemurnsian	11
3.5 Stasiun Penguapan.....	15
3.6 Stasiun Masakan.....	19
3.7 Stasiun Puteran	21
3.8 Progamable Logic Controller (PLC)	23
3.9 PLC Siemens S7-200 CN	25
3.10 Bahasa pemrograman PLC	28
3.11 Interface Serial RS 485.....	29
BAB IV	32
DESKRIPSI KERJA PRAKTEK.....	32
4.1 Cara Kerja Timbangan Nira	32
4.2 Penjelasan Otomasi Timbangan Nira	33
4.3 Komponen Timbangan Nira	36
BAB V.....	38
PENUTUP.....	38

5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN.....		40
Lampiran 1 Form KP-3 (Surat Balasan Perusahaan)		40
Lampiran 2 Form KP-5 (Acuan Kerja)		41
Lampiran 3 Form KP-6 (Log Harian dan Catatan Perubahan Acuan Kerja)		43
Lampiran 4 Form KP-7 (Kehadiran Kerja Praktik).....		44
Lampiran 5 Kartu Bimbingan Kerja Praktik		45
BIODATA PENULIS		46



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Instalasi PT. PG. Candi Baru	5
Gambar 3. 1 FlowSheett Proses Produksi	6
Gambar 3. 2 alat pengukur Brix (Refrectometer)	8
Gambar 3. 3 alat pengukur pH (Eutech pH 5+)	8
Gambar 3. 4 Stasiun Gilingan	11
Gambar 3. 5 Proses Sampling pH nira	13
Gambar 3. 6 Clarifier	14
Gambar 3. 7 Rotary Vacum Filter.....	15
Gambar 3. 8 Evaporator	18
Gambar 3. 9 Stasiun Masakan.....	21
Gambar 3. 10 Mesin Puteran Gula C dan D.....	23
Gambar 3. 11 Modul I/O Siemens S7-200 CN.	27
Gambar 3. 12 Diagram komunikasi data RS485.....	30
Gambar 3. 13 Datasheet RS 485	31
Gambar 3. 14 Alur Ladder Diagram	31
Gambar 4. 1 Tangki Timbangan Nira	33
Gambar 4. 2 Contoh Diagram Listrik PLC	35
Gambar 4. 3 Panel timbangan Nira	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Form KP-3	41
Lampiran 2 Form KP-5 (Acuan Kerja)	42
Lampiran 3 Form KP-6 (Log Harian dan Catatan Perubahan Acuan Kerja) ...	44
Lampiran 4 Form KP-7 (Kehadiran Kerja Praktik)	45
Lampiran 5 Kartu Bimbingan Kerja Praktik	46



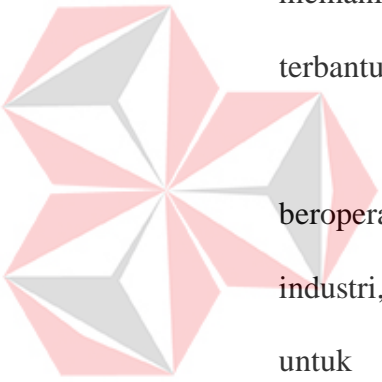
UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi kini mulai berkembang sesuai kebutuhan dari waktu ke waktu yang mendesak pemikiran masyarakat khususnya kalangan mahasiswa untuk mengembangkan peralatan guna mempermudah pekerjaan. *Programmable Logic Controller* (PLC) adalah salah satu perkembangan teknologi di era sekarang, dengan adanya PLC ini industri yang bergerak dalam bidang apapun hampir semua alat produksinya memanfaatkan teknologi ini. Karena dengan adanya PLC, industri itu akan terbantu dalam masa produksi nya.



Programmable Logic Controller adalah sistem elektronik yang beroperasi secara digital dan didisain untuk pemakaian di lingkungan industri, dimana sistem ini menggunakan memori yang dapat diprogram untuk penyimpanan secara internal instruksi-instruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti logika, urutan, perwaktuan, pencacahan dan operasi aritmatik untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O digital maupun analog.

PT. PG. Candi Baru menggunakan mesin timbangan Nira dengan sistem yang dikendalikan dengan PLC bermerk *Siemens*. PLC ini digunakan untuk mengukur kapasitas nira secara bergantian.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana peran dan konfigurasi PLC dalam mengendalikan mesin timbangan Nira ?

1.3 Batasan Masalah

Melihat permasalahan yang ada di lapangan, maka penulis membatasi masalah dari Kerja Praktik, yaitu:

1. Menggunakan PLC *Siemens* tipe S7-200 CN.
2. Menggunakan Flexible Solenoid Valve *YPC* tipe SF4101-IP-.
3. Menggunakan Auto Drain *CHELIC* tipe BF-300-A
4. Menggunakan Pneumatic Single Solenoid Valve *CHELIC* tipe SV-6102.

1.4 Tujuan

Tujuan umum dari kegiatan Kerja Praktik yang dilaksanakan agar penulis bisa mengetahui dan mempelajari tentang ilmu yang sudah didapatkan di perkuliahan. Mulai dari cara kerja manfaat, fungsi dan hasil yang sudah dipelajari, dan mempelajari ilmu dunia kerja agar dapat pengalaman yang lebih banyak.

Tujuan khususnya yaitu untuk mempelajari sistem PLC yang ada di mesin timbangan Nira PT. PG. Candi Baru.

1.5 Kontribusi

Memberikan kontribusi ke PT. PG. Candi Baru dengan membuat analisis sistem otomasi mesin timbangan Nira yang harapannya dapat berguna untuk semua kalangan dalam memahami sistem kerja mesin timbangan Nira.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat PT. PG. Candi Baru

P.T. PG. Candi Baru, berdiri pada tahun 1832 oleh keluarga The Goen Tjing dengan nama awalnya N. V. Suiker Fabriek “Tjandi”. Pada 31 Oktober 1911 N. V. Suiker Fabriek “Tjandi” berpindah tangan kepemilikannya pada keluarga Kapten Tjoa dan berubah nama menjadi N. V. Suiker Pabrik “Tjandi” yang disahkan oleh Badan Hukum Panitia Pengadilan Negeri Surabaya No. 12. Seusai Perang Dunia II, perusahaan ini sempat dikuasai oleh Perusahaan Negara Perkebunan XXII, dengan jenis gula produksi SHS (*Superior Hooft Suiker*) dan kapasitas produksi sebesar 7500 kubik tebu/hari pada waktu itu.

Setelah dinasionalisasi dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS) tanggal 8 Februari 1962 yang disahkan oleh Keputusan Menteri Kehakiman RI No. Y. A. 5/122/1. Pada 14 Oktober 1962 namanya berubah menjadi PT. Pabrik Gula Tjandi dan seluruh sahamnya dibeli oleh H. Wirontono bakrie pada tahun 1972. Sejak tahun 1991 manajemen PT. PG. Candi diambil alih oleh PT. Rajawali Nusantara Indonesia (PT. RNI) dan membeli 55% saham PT. PG. Candi Baru.

Anggaran Dasar Perusahaan telah mengalami perubahan beberapa kali, dan pada 28 juli 1993 berdasarkan akte pernyataan keputusan Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS) yang disahkan dengan perubahan Anggaran Dasar No. 73, nama perusahaan diubah menjadi “PT. PG. Candi

Baru”. Pada tahun 2005 terjadi penggantian mesin gilingan dari penggerak uap menjadi turbin untuk meningkatkan kapasitas gilingan menjadi 20.000 kwintal tebu per hari guna mengimbangi melimpahnya ketersediaan tebu.

2.2 Visi dan Misi PT. PG. Candi Baru

2.2.1 Visi

Menjadi Pabrik Gula Terefisien di Jawa Timur dengan kinerja terus meningkat.

2.2.2 Misi

1. Pertumbuhan

Laba setiap tahun harus meningkat.

2. Tekad berbuat yang terbaik

Setiap individu harus berbuat maksimal di bidang masing - masing.

3. Lebih mensejahterahkan karyawan

Kesejahteraan karyawan harus meningkat setiap tahun.

4. Bermanfaat bagi masyarakat

Keberadaan PG. Candi Baru harus memberikan arti bagi masyarakat.



UNIVERSITAS
Dinamika

2.3 Struktur Organisasi Instalasi PT. PG. Candi Baru



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Instalasi PT. PG. Candi Baru

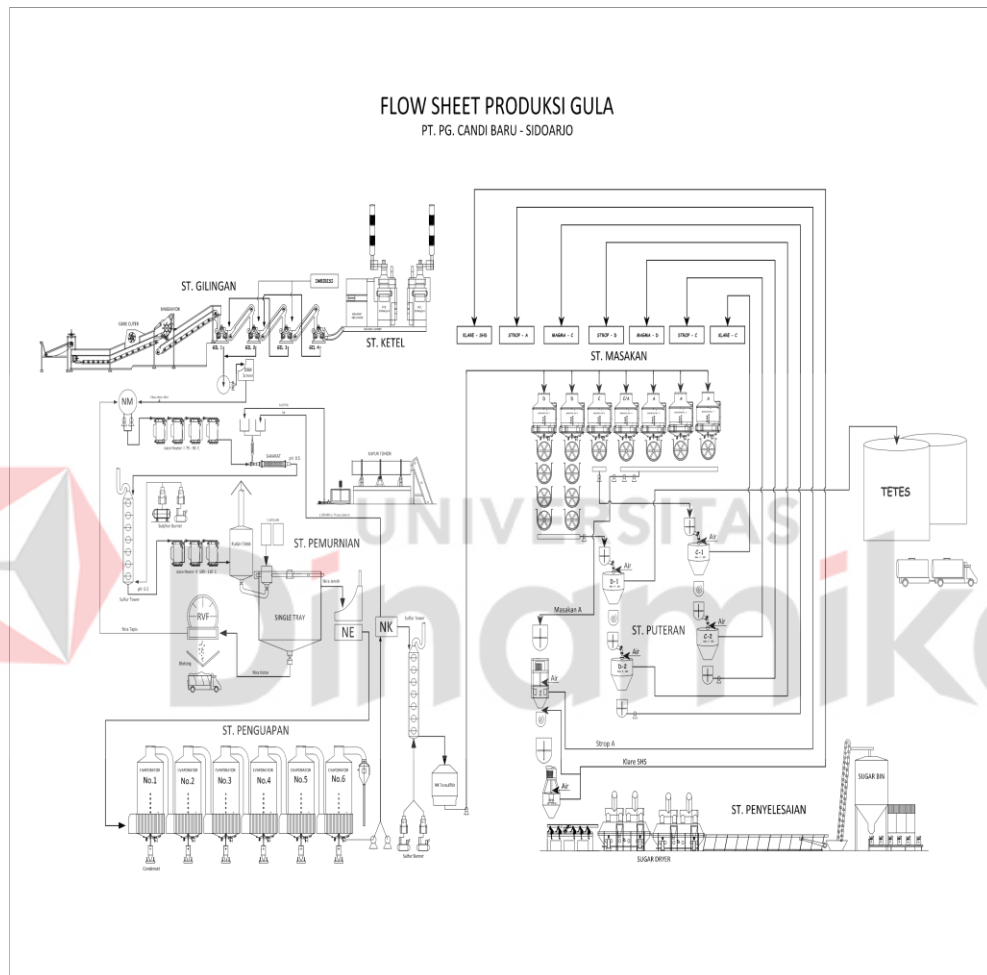


UNIVERSITAS
Dinamika

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Blok Diagram



Gambar 3. 1 FlowSheett Proses Produksi

Pabrik gula Candi Baru menghasilkan produk gula kristal putih dengan kualitas 1 A dan ampasnya berupa tetes, dan blotong. Tetes digunakan untuk bahan baku vetsin dan blotong digunakan sebagai pupuk, secara keseluruhan proses produksi gula melewati 6 tahapan, yaitu :

- Stasiun Persiapan
- Stasiun Penggilingan
- Stasiun Pemurnian
- Stasiun Penguapan
- Stasiun Masakan
- Stasiun Puteran

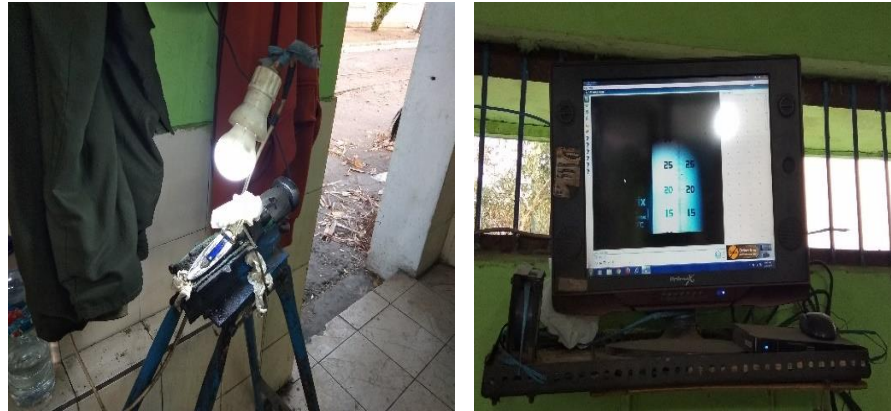
Jenis dari gula produksi yang dihasilkan ini terdiri atas gula A / SHS (*Superieure Hoofd Suiker*) sebagai produk utama, sedangkan gula C dan D sebagai bibit untuk bibit dan untuk dimasak kembali pada proses masakan. Masakan gula merupakan campuran dari kristal gula dan larutan (*Stroop*) yang dimana nantinya akan dipisahkan di stasiun puteran.

3.2 Stasiun Persiapan

Pada Stasiun Persiapan ini sebelum tebu akan diproduksi menjadi gula, tebu akan di periksa dulu sesuai standart pabrik gula candui berikut uraiannya :

1. Brix < 17

Brix adalah jumlah zat padat semu yang larut (dalam gr) dalam setiap 100 gram larutan. Lebih jelasnya Brix adalah tingkat kemanisan pada tebu. Apabila brix kurang dari 17 maka tebu itu ditolak.



Gambar 3. 2 alat pengukur Brix (Refrectometer)

2. Tebu tidak boleh kotor (daduk, pucuk, sogol)
3. Tebu tidak boleh lidi dan wayu
4. $\text{PH} < 4,8$

Nira didalam tebu yang masih segar memiliki pH 5,5 – 6,0 Nira tebu mudah mengalami kerusakan. Nira tebu yang telah rusak rasanya akan berubah menjadi asam, berbuih, berlendir dan berwarna kekuningan. Pabrik gula candi tidak menerima apabila pH kurang dari 4,8.



Gambar 3. 3 alat pengukur pH (Eutech pH 5+)

Gula yang sudah di periksa kemudian di bawah ke timbangan untuk menghitung *netto* tebu. Dari penimbang, truk menuju *crane* untuk diangkat muatannya lalu dimasukkan ke *crane table* yang digerakkan oleh konveyor untuk diteruskan ke *auxillary carrier* dimana tebu akan dibawa ke *leveler* untuk meratakan permukaan tebu sehingga tidak terlalu tebal sehingga kerja dari *cane cutter* tidak terlalu berat.

Setelah tebu keluar dari *leveler*, tebu memiliki panjang dan tebal yang rata lalu diteruskan ke *cane cutter* dimana tebu akan di potong – potong menjadi ukuran yang lebih kecil untuk diteruskan ke *Hummer Unigrator* (HDS) dimana tebu akan digiling hingga potongan – potongan tebu menjadi serat – serat tebu yang siap untuk diperas. Pada saat serat tebu ini sudah terbentuk maka akan diteruskan ke *Roll* penggilingan tebu.

3.3 Stasiun Penggilingan

Pada stasiun ini ada beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam proses pemerasan tebu yang telah di hancurkan oleh HDS, Yaitu :

- Gilingan 1

Tebu hasil proses dari HDS diteruskan ke *Feed Roll* kemudian cacahan tebu tadi diperah oleh *Top Roll* hingga menghasilkan nira hasil perasan cacahan tebu tadi. Nira ini disebut perahan pertama dan dialirkan ke talang wadah penampung nira, dan ampasnya dikeluarkan dan diteruskan ke gilingan 2.

- Gilingan 2

Ampas tebu dari gilingan 1 dibawa oleh *conveyor* dari gilingan 1 ke 2, lalu masuk ke gilingan 2 dimana proses yang sama seperti di gilingan 1 terulang kembali. Nira yang terperas ditampung di talang nira dan digabungkan bersama dengan nira hasil proses gilingan 1.

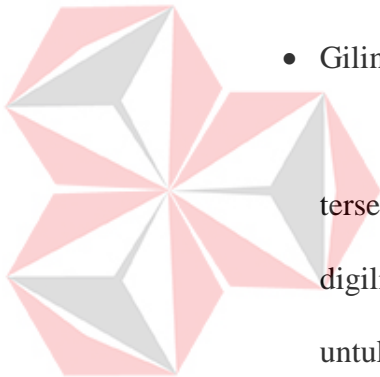
- Gilingan 3

Hasil ampas dari gilingan 2 menghasilkan maserasi nira yang diangkut oleh *conveyor* menuju gilingan 3 kemudian digiling ulang sehingga menghasilkan nira sebagai maserasi untuk gilingan 2. Dan ampas hasil gilingan diteruskan ke gilingan 4.

- Gilingan 4

Ampas dari gilingan 3 dibawa ke gilingan 4 dimana ampas tersebut ditambahkan dengan air imbibisi. Ampas yang sudah selesai digiling dibawa oleh *Bagasse Elevator* yang disaring terlebih dahulu untuk mengambil ampas halus guna sebagai campuran nira kotor.

Sedangkan ampas yang kasar digunakan sebagai bahan bakar ketel untuk proses pembakaran uap sebagai bahan bakar masakan nira, sisa dari ampas ini disimpan untuk persediaan bahan bakar ketel dan beberapa dijual ke pabrik kertas dan budidaya jamur.





Gambar 3. 4 Stasiun Gilingan

Selanjutnya nira yang akan diproses adalah nira yang berasal dari gilingan 1 dan 2. Nira yang ditampung di wadah *stainless steel* akan di pompa ke dalam DSM untuk disaring dari ampas halus sisa gilingan. Penambahan air imbibisi pada gilingan 3 dan 4 adalah sebagai pelarut kandungan gula yang terbawa oleh ampas sisa gilingan. Pemberian imbibisi digunakan untuk mendapatkan nira semaksimal mungkin dan memeras habis ampas yang masih mengandung gula.

3.4 Stasiun Pemurnsian

Proses pemurnian merupakan proses yang penting dimana nira hasil perasan tebu akan diolah. Tujuannya yaitu untuk menghilangkan kotoran berupa lumpur maupun ampas yang terdapat pada nira tanpa harus menghilangkan kadungan gula ataupun merusaknya. Pada stasiun pemurnian ini memiliki beberapa proses pemurnian nira yang umum digunakan pabrik gula di Indonesia, adapun beberapa prosesnya sebagai berikut :

- Proses kimia

Dengan memberikan zat kimia pada nira yaitu berupa susu kapur dan asam fosfat yang digunakan untuk mengikat kotoran menjadi endapan halus.

- Proses Fisika

Proses ini dilakukan dengan cara menyaring dan mengendapkan kotoran - kotoran yang terdapat pada nira namun hanya bisa menyaring kotoran kasar saja.

- Proses Fisika Kimia

Gabungan dari proses ini akan mempercepat proses pengendapan kotoran pada nira.

Proses Pemurnian Nira

Nira mentah hasil dari stasiun gilingan yang sudah disaring dibawa ke wadah nira mentah, lalu nira ini dipompa menuju *heater* untuk dipanaskan dengan suhu 75°C dimana sumber panas ini berasal dari uap ketel yang disalurkan ke seluruh lini proses.

Setelah melalui proses pemanasan, nira dialirkan ke wadah sulfikasi dimana pH nira akan diturunkan menjadi 6,8 dengan menambahkan nira mentah dengan gas sulfur (belerang). Setelah pH nira mencapai 6,8 maka akan dialirkan ke tabung *neutralizer* untuk ditambahkan dengan susu kapur hingga pH nira berubah menjadi kisaran 7 hingga 7,2.



Gambar 3. 5 Proses Sampling pH nira

Proses berlanjut menuju ke *heater 2* untuk dipanaskan dengan suhu 110°C dengan tujuan untuk mempermudah proses pengendapan dan penguapan nira. Selanjutnya nira turun menuju *clarifier* dimana terdapat 2 lapisan yaitu nira bersih yang berada di lapisan atas dan lapisan bawah berupa nira kotor, nira kotor ini masih mengandung partikel – partikel kotoran.

Nira bersih ini mengalir melalui *door clarifier* yang akan dialirkan menuju saringan nira bersih, lalu diteruskan menuju *heater 3* untuk dipanaskan dengan suhu kisaran 110 hingga 115°C guna mempercepat proses penguapan. Untuk nira kotor dari *single tray clarifier* akan mengalir ke tabung nira kotor untuk dicampur dengan ampas halus dari saringan *bagasse elevator*.



Gambar 3. 6 Clarifier

Hasil pencampuran ini diteruskan ke *rotary vacuum filter*, yang akan menghasilkan nira tapis dan blotong. Nira tapis ini akan dialirkan ke tabung penampung nira mentah untuk di proses ulang hingga bersih pada stasiun pemurnian dan blotong akan dijual sebagai pupuk ataupun dibuang dikarenakan blotong ini merupakan ampas sisa pencampuran nira dengan ampas halus.



Gambar 3. 7 Rotary Vacum Filter

3.5 Stasiun Penguapan

Pada saat nira menuju stasiun penguapan, nira memiliki kandungan air yang tinggi sehingga perlu dipisahkan antara kandungan gula dengan air. Proses pada stasiun penguapan bertujuan untuk memperoleh nira dengan tingkat kekentalan 64%, selain itu hasil penguapan nira ini yaitu berupa air kondensat yang berfungsi sebagai air pengisi ketel yang akan dipanaskan.

Proses Penguapan Nira :

- Nira encer dialirkan menuju *evaporator* 1 untuk dipanaskan oleh uap dari ketel dengan suhu 108°C dan tekanan 0,5 Kg/cm².

- Nira dari *evaporator* 1 diteruskan ke *evaporator* 2 untuk diuapkan kandungan airnya dengan suhu antara 80 hingga 95°C dan tekanan antara 8 hingga 10 cmHg.
- Nira encer dari *evaporator* 2 diteruskan ke *evaporator* 3 untuk diuapkan airnya dengan suhu antara 80 hingga 85°C dan tekanan antara 30 hingga 35 cmHg.
- Nira dari *evaporator* 3 diteruskan menuju *evaporator* 4 diuapkan dengan suhu 60°C dan tekanan 60 cmHg.
- Nira dari *evaporator* 4 diteruskan ke *evaporator* 5 dan diuapkan hingga menjadi kental sesuai dengan kriteria kekentalan nira.

Proses Penguapan Pada Tiap *Evaporator* :

- *Pre-Evaporator*

Nira encer hasil dari stasiun pemurnian dikirim ke *evaporator* dimana didalam *evaporator* nira akan dipanaskan dengan kisaran suhu antara 115 hingga 120°C dengan tekanan 0,8 bar. Pemanasan ini menggunakan uap hasil pemanasan air dari stasiun ketel yang dimana selain menggerakkan turbin, digunakan untuk proses masakan.

- *Evaporator 1*

Digunakan untuk menguapkan nira encer dengan uap sisa dari *Pre-Evaporator*. Hasil sisa pemanasan uap ini akan diteruskan sebagai pemanas untuk *evaporator* 2 dan nira akan diteruskan kesana.

- *Evaporator 2*

Berfungsi sebagai media penguapan nira encer agar lebih kental dengan menggunakan sisa uap dari *evaporator 1* dengan suhu antara 90 hingga 95°C dan tekanan 18 cmHg. Hasil sisa pemanasan uap dari *evaporator 2* akan diteruskan ke *evaporator 3*.

- *Evaporator 3*

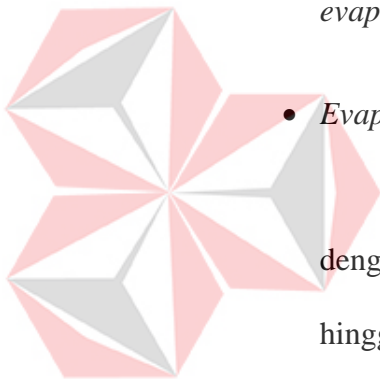
Berfungsi sebagai media penguapan nira encer agar lebih kental dengan menggunakan sisa uap dari *evaporator 2* dengan suhu antara 80 hingga 85°C dan tekanan 30 - 35 cmHg. Hasil sisa pemanasan uap dari *evaporator 3* akan diteruskan ke *evaporator 4*.

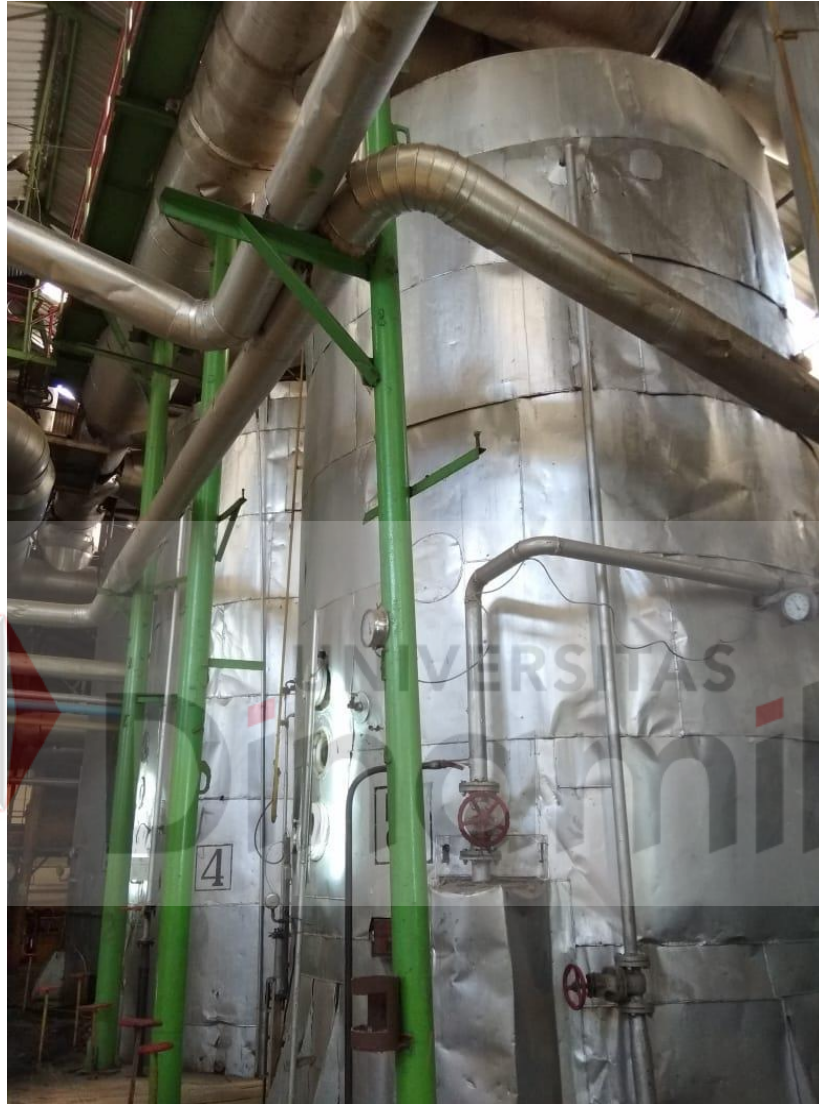
- *Evaporator 4*

Berfungsi sebagai media penguapan nira encer agar lebih kental dengan menggunakan sisa uap dari *evaporator 3* dengan suhu antara 60 hingga 65°C dan tekanan 60 cmHg. Hasil sisa pemanasan uap dari *evaporator 4* akan diteruskan ke *evaporator 5*.

- *Evaporator 5*

Berfungsi sebagai media penguapan nira encer agar lebih kental dengan menggunakan sisa uap dari *evaporator 4* dengan suhu antara 50 hingga 55°C. Uap dari *evaporator 5* akan diteruskan ke kondensor untuk didinginkan di kolam pendingin yang akan digunakan kembali untuk mengisi air ketel.





Gambar 3. 8 Evaporator

3.6 Stasiun Masakan

Pada proses ini gula sukrosa cair akan diubah menjadi gula Kristal dengan rata – rata ukuran antara 0,8 sampai 1,0 mm. nira dimasak hingga mencapai titik jenuhnya lalu didinginkan diwadah pendinginan.

Proses Masakan Nira :

- **Pembibitan**

Sebelum proses pemasakan nira, terjadi proses pembibitan gula terlebih dahulu. Proses ini berlangsung dengan bantuan *Stroop* D dan C declare dengan komposisi 200 HL dan dicampur hingga larutan tersebut nyaris jenuh kemudian ditambahkan nira mentah dengan volume 200cc.

Bahan – bahan tadi dicampur menjadi satu hingga volumenya menjadi 400 HL. Hasil pencampuran ini merupakan bakal bibit D2 dengan kemurnian 60 – 64 HK.

Proses pembibitan yang terjadi pada wadah masakan A2 dibagi menjadi A1 sebanyak 200 HL dengan penambahan dari masing – masing bahan *Stroop* C hingga volumenya mencapai 350 – 400 HL dengan ukuran Kristal gula 0,3 mm. Kemudian gula bibit ini dipompa menuju putaran gula C. hasilnya berupa gula C dan tetes C, tetes C akan diproses kembali pada masakan gula D sedangkan gula C masuk kembali ke nira kental yang akan digunakan kembali untuk proses pembibitan.

- **Masakan A**

Masakan A memproses nira yang berasal dari wadah sulfitasi dan klare SHS. Dalam wadah masakan A terjadi pemasakan antara nira mentah dengan klare SHS, kemudian dimasukkan kedalam wadah

pencampur dan diteruskan ke putaran A yang menghasilkan tetes A dan gula A. Tetes A akan masuk ke Tangki A untuk dijadikan bahan pada masakan C, sedangkan hasil putaran berupa gula A akan didinginkan lalu dikirim menuju *mixer* gula A hingga menghasilkan gula A2. Putaran gula A2 akan memisah gula SHS dan klare SHS. Klare SHS akan masuk ke pembibitan dan sebagai bahan masakan A dan gula SHS akan langsung dikeringkan.

- **Masakan C**

Pada wadah masakan C terdapat beberapa bahan yaitu, nira, klare SHS dan *stroop* A dengan volume 400 HL yang dicampur dengan gula A sebanyak 40 HL dan ketebalan Kristal 0,5 - 0,6 mm. Hasil masakan C akan diteruskan ke pendingin dan dikirim menuju putaran C. nira akan didinginkan dan *dimixer*, lalu diputar hingga memisahkan tetes C dan gula C. tetes C akan dikirim menuju tangki sebagai bahan masakan D. Sedangkan hasil putaran yang berwujud gula C akan didinginkan dan dijadikan bahan masakan bibitan.

- **Masakan D**

Wadah masakan D berisikan campuran antara klare D dan tetes C dengan volume 400 HL, klare didapat dari proses masakan bibitan. Hasil dari masakan D akan masuk ke pendinginan cepat untuk mendapatkan gula D atau rapit, dari wadah pendinginan cepat gula D akan *dimixer* sebelum masuk ke putaran D1.

Setelah nira didinginkan, nira akan mengalir ke putaran gula D1. Hasil dari putaran gula D1 menghasilkan gula D1 dan tetes D1. Hasil

putaran berupa tetes D1 akan masuk ke tangka tetes dengan tingkat kepekatan yang tinggi, sedangkan gula D1 akan mengalir untuk diteruskan ke putaran gula D2 untuk mendapatkan hasil putaran berupa klare.



Gambar 3. 9 Stasiun Masakan

3.7 Stasiun Putaran

Pada stasiun putaran berguna untuk memisahkan Kristal – Kristal gula yang berupa Stroop. Terdapat 3 jenis mesin putaran yaitu putaran Discontinue untuk gula A, putaran continue untuk gula D dan gula C.

Proses Putaran Gula :

- Proses putaran gula A

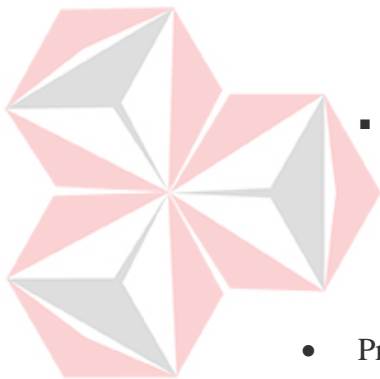
Awal mula proses dimulai dengan bahan berupa gula A masuk hingga batas kapasitas mesin terpenuhi, kemudian mesin ini mulai bekerja dengan memutar gula A dengan lebih cepat dan ditambah dengan penyemprotan air panas dengan suhu 80°C melalui *nozzle*.

Tujuan dari pemberian air panas ini yaitu membersihkan cairan induk (*Stroop*) yang masih tertinggal dan untuk mengeringkan kristal gula. Kemudian putaran diperlambat sehingga *stroop* gula akan turun dan penutup mesin akan terbuka lalu gula akan turun ke talang goyang.

Penggunaan mesin putaran *Discontinue* tipe *single carry* memiliki keunggulan yaitu kontrol peralatan yang mudah dikendalikan menggunakan PLC sehingga proses *monitoring* dan perawatannya menjadi mudah. Proses pada putaran gula A adalah sebagai berikut :

- Gula A masuk *discontinue*, diputar dan menghasilkan gula produk SHS *stroop* A klare SHS yang dipisahkan dengan kontrol valve separator yang otomatis diatur oleh PLC.
- Gula SHS dibawa ke talang goyang untuk dikirim ke bagian pengemasan, jika ukuran gula tidak memenuhi ukuran maka akan dikirim kembali untuk dimasak.
- Proses Putaran Gula C dan D

Alat ini bekerja secara *continuesly* dan otomatis tanpa terputus, gula masuk dan menguap. Larutan yang berupa cairan akan menembus saringan dan masuk ke ruang larutan kemudian secara *overflow* keluar melalui saluran. Sedangkan Kristal gula yang mengendap akan tertahan akibat gaya sentrifugal akan keluar melalui corong Kristal.





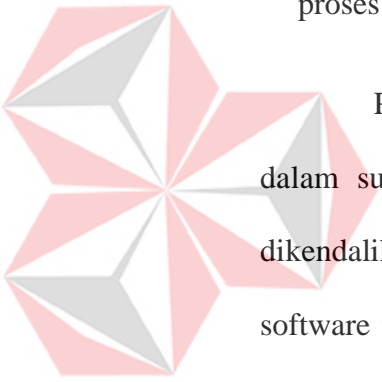
Gambar 3. 10 Mesin Puteran Gula C dan D

3.8 Programmable Logic Controller (PLC)

Programmable Logic Controller (PLC) adalah komputer dalam skala lebih kecil yang mudah digunakan dan memiliki fungsi kendali untuk berbagai permasalahan yang akan dikerjakan dalam suatu sistem. Bahasa yang digunakan mesin ini untuk berkomunikasi dengan manusia yaitu menggunakan bahasa ladder, dan alat ini kebanyakan digunakan di lingkungan kerja yang membutuhkan kinerja sistem secara continuously tanpa henti sesuai target sistem. Kinerja PLC dibantu oleh adanya perangkat modul I/O yang bekerja untuk memasukkan maupun mengeluarkan data, hasil proses ke perangkat yang akan di kendalikan, data tersebut dapat berupa nilai

digital, analog, PWM, dan lain sebagainya.. Berdasarkan namanya konsep PLC adalah sebagai berikut:

- a. *Programmable*, menunjukkan kemampuan dalam hal penyimpanan untuk menyimpan program yang telah dibuat dan dengan mudah dapat diubah.
- b. *Logic*, menunjukkan kemampuan dalam memproses input secara aritmatik dan logic (ALU), yakni melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi, negasi, dan lain sebagainya.
- c. *Controller*, menunjukkan kemampuan dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.



PLC ini digunakan untuk menggantikan rangkaian relay sequential dalam suatu sistem kontrol. Selain dapat di program, PLC juga dapat dikendalikan, dan dimonitoring siklus proses pengolahan programnya dengan software tertentu sesuai dengan pabrikasi PLC tersebut. PLC ini memiliki bahasa pemrograman yang mudah dipahami dan dapat dioperasikan dengan manual book berdasarkan input-input yang ada dan tergantung dari keadaan pada suatu waktu tertentu yang kemudian akan meng-ON atau meng-OFF kan output-output tersebut. Logic 1 menunjukkan bahwa keadaan yang terpenuhi (on) sedangkan logic 0 berarti keadaan yang tidak terpenuhi (off). PLC juga dapat diterapkan untuk pengendalian sistem yang memiliki output banyak. Secara umum fungsi PLC adalah sebagai berikut:

- a. *Sequential Control*. PLC memproses input sinyal biner menjadi output yang digunakan untuk keperluan pemrosesan secara berurutan

(sequential), disini PLC menjaga agar semua langkah dalam proses sekuensial berlangsung dalam urutan yang tepat.

- b. *Monitoring Plant*. PLC secara terus menerus memonitor status suatu sistem (misalnya: temperatur, tekanan, waktu) dan mengambil tindakan yang diperlukan sehubungan dengan proses yang dikontrol (misalnya nilai sudah mencapai 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.

3.9 PLC Siemens S7-200 CN

PLC Siemens S7-200 adalah bagian dari PLC siemens Simatic keluarga S7. CPU (Central Processing Unit) sudah berada menjadi satu dalam PLC karena PLC ini tipe Compact maka perangkat CPU, I/O sudah menjadi satu unit. Perangkat input memantau perangkat yang berada di lapangan, seperti switch dan sensor. Output mengontrol perangkat lain, seperti motor , pompa, pneumatic, dsb. Port pemrograman adalah koneksi ke perangkat pemrograman baik berupa konsol maupun PC.

Ada empat jenis S7-200 CPU: S7-221, S7-222, S7-224, S7-226, dan S7-226XM dan tiga konfigurasi power supply untuk setiap jenisnya.

Model Description	Power Supply	Input Types	Output Types
221 DC/DC/DC	20.4-28.8 VDC	6 DC Inputs	4 DC Outputs
221 AC/DC/Relay	85-264 VAC, 47-63 Hz	6 DC Inputs	4 Relay Outputs
222 DC/DC/DC	20.4-28.8 VDC	8 DC Inputs	6 DC Outputs
222 AC/DC/Relay	85-264 VAC, 47-63 Hz	8 DC Inputs	6 Relay Outputs
224 DC/DC/DC	20.4-28.8 VDC	14 DC Inputs	10 DC Outputs
224 AC/DC/Relay	85-264 VAC, 47-63 Hz	14 DC Inputs	10 Relay Outputs
226/226XM DC/DC/DC	20.4-28.8 VDC	24 DC Inputs	16 DC Outputs
226/226XM AC/DC/Relay	85-264 VAC, 47-63 Hz	24 DC Inputs	16 Relay Outputs

(Sumber, www.info-elektro.com)

Tabel diatas menunjukkan model deskripsi menunjukkan jenis CPU, daya pasokan, jenis inputmasukan, dan jenis output.

Contoh :

DC/DC/DC --> maksudnya PLC ini memiliki catu daya power supply DC, input DC, output DC.

Keluarga PLC S7200 mencakup berbagai CPU dan fitur. Jenis ini menyediakan berbagai fitur untuk membantu dalam merancang sebuah solusi otomatisasi yang hemat biaya. Tabel berikut menjelaskan ringkasan fitur utama,dari PLC jenis untuk untuk masing masing CPU :

Feature	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226	CPU 226XM
Memory					
Program	2048 Words	2048 Words	4096 Words	4096 Words	8192 Words
User Data	1024 Words	1024 Words	2560 Words	2560 Words	5120 Words
Memory Type	EEPROM	EEPROM	EEPROM	EEPROM	EEPROM
Memory Cartridge	EEPROM	EEPROM	EEPROM	EEPROM	EEPROM
Data Backup	50 Hours	50 Hours	190 Hours	190 Hours	190 Hours
I/O					
Local Digital I/O	6 In/4 Out	8 In/6 Out	14 In/10 Out	24 In/16 Out	24 In/16 Out
Maximum Number of Expansion Modules	None	2	7	7	7
Max Digital I/O with Expansion	6 In/4 Out	40 In/38 Out	94 In/74 Out	128 In/120 Out	128 In/120 Out
Max Analog I/O with Expansion	None	8 In/2 Out or 0 In/4 Out	28 In/7 Out or 0 In/14 Out	28 In/7 Out or 0 In/14 Out	28 In/7 Out or 0 In/14 Out

Enhanced Features					
Built-In High-Speed Counters	4 (30 KHz)	4 (30 KHz)	6 (30 KHz)	6 (30 KHz)	6 (30 KHz)
Analog Adjustments	1	1	2	2	2
Pulse Outputs	2 (20 KHz, DC)	2 (20 KHz, DC)	2 (20 KHz, DC)	2 (20 KHz, DC)	2 (20 KHz, DC)
Communication Interrupts	1 Transmit/2 Receive	1 Transmit/2 Receive	1 Transmit/2 Receive	1 Transmit/2 Receive	1 Transmit/2 Receive
Timed Interrupts	2 (1ms - 255ms)	2 (1ms - 255ms)	2 (1ms - 255ms)	2 (1ms - 255ms)	2 (1ms - 255ms)
Hardware Input Interrupts	4	4	4	4	4
Real-Time Clock	Yes (Cartridge)	Yes (Cartridge)	Yes (Built-In)	Yes (Built-In)	Yes (Built-In)
Password Protection	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Communications					
Number of Ports	1 (RS-485)	1 (RS-485)	1 (RS-485)	2 (RS-485)	2 (RS-485)
Protocols Supported Port 0	PPI, MPI Slave, Freeport	PPI, MPI Slave, Freeport	PPI, MPI Slave, Freeport	PPI, MPI Slave, Freeport	PPI, MPI Slave, Freeport
Profibus Peer-to-Peer	(NETR/NETW)	(NETR/NETW)	(NETR/NETW)	(NETR/NETW)	(NETR/NETW)

I/O					
Local Digital I/O	6 In/4 Out	8 In/6 Out	14 In/10 Out	24 In/16 Out	24 In/16 Out
Maximum Number of Expansion Modules	None	2	7	7	7
Max Digital I/O with Expansion	6 In/4 Out	40 In/38 Out	94 In/74 Out	128 In/120 Out	128 In/120 Out
Max Analog I/O with Expansion	None	8 In/2 Out or 0 In/4 Out	28 In/7 Out or 0 In/14 Out	28 In/7 Out or 0 In/14 Out	28 In/7 Out or 0 In/14 Out
Instructions					
Boolean Execution Speed	0.37 μ s/Inst.	0.37 μ s/Inst.	0.37 μ s/Inst.	0.37 ms/Inst	0.37 ms/Inst
Internal Relays	256	256	256	256	256
Counters	256	256	256	256	256
Timers	256	256	256	256	256
Sequential Control Relays	256	256	256	256	256
For/Next Loops	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Integer Math (+-*/)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Real Math (+-*/)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

(Sumber, www.info-elektro.com)

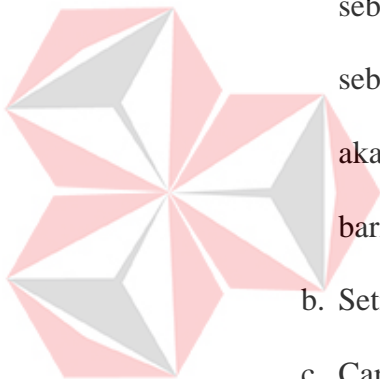


Gambar 3. 11 Modul I/O Siemens S7-200 CN.

3.10 Bahasa pemrograman PLC

Diagram Ladder atau diagram tangga adalah skema khusus yang biasa digunakan untuk mendokumentasikan sistem logika kontrol di lingkungan industri. Disebut “tangga” karena mereka menyerupai tangga, dengan dua rel vertikal kanan – kiri (power supply) dan banyak “anak tangga” (garis horizontal) yang mewakili rangkaian kontrol. Untuk menggambar ladder ada beberapa hal yang menjadi acuan dasar, di antaranya adalah sebagai berikut:

- a. Pada diagram ladder, garis vertikal sebelah kiri bisa kita analogikan sebagai sisi positif dari sumber tegangan, sedangkan garis vertikal sebelah kanan adalah sisi negative dari sumber tegangan. Arus listrik akan mengalir dari kiri ke kanan melalui rangkaian logika pada setiap baris.
- b. Setiap baris mewakili satu rangkaian logika proses control.
- c. Cara membaca diagram ini adalah dari kiri ke kanan dan dari atas ke bawah.
- d. Saat PLC diaktifkan, proses scanning berkerja pada semua baris program sampai selesai. Dimulai dari kiri ke kanan baris paling atas, lalu turun ke baris di bawahnya kemudian dilanjutkan dari kiri ke kanan seterusnya hingga ujung kanan baris terbawah. Proses ini sering disebut dengan cycle dan waktu yang diperlukan untuk 1 kali proses adalah cycle time atau scan time.
- e. Setiap baris umumnya harus dimulai dengan input dan diakhiri setidaknya oleh 1 buah output. Seperti yang sudah kita bahasa pada



UNIVERSITAS
Dinamika

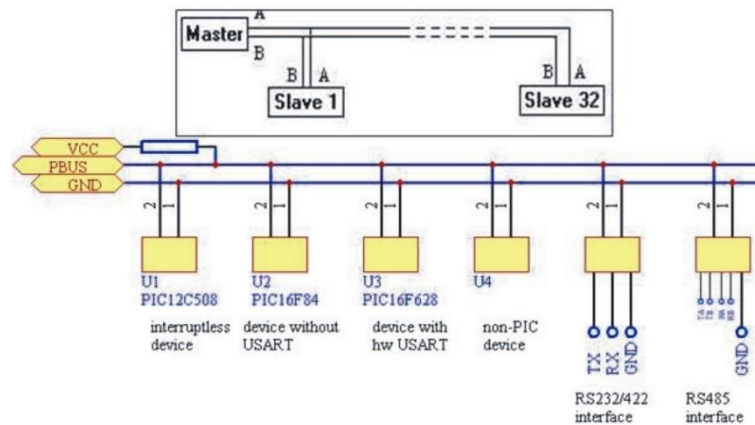
artikel – artikel sebelumnya, input yang akan memberi perintah pada PLC melalui kontak, sedangkan output memberi perintah/mengendalikan perangkat yang dihubungkan pada PLC.

- f. Input dan output diidentifikasi berdasarkan alamatnya, setiap penamaan alamat tergantung dari produsen PLC. Alamat ini yang akan digunakan sebagai penyimpanan kondisi pada memori PLC.
- g. Beberapa kontak dapat muncul lebih dari satu kali pada baris – baris berbeda, mereka akan aktif secara bersamaan jika memiliki alamat yang sama. Tetapi tidak demikian dengan output atau relay yang disebelah kiri. Mereka hanya boleh ditulis 1 kali.

3.11 Interface Serial RS 485

RS485 adalah teknik komunikasi data serial yang dikembangkan di tahun 1983 dimana dengan teknik ini, komunikasi data dapat dilakukan pada jarak yang cukup jauh yaitu 1,2 Km. Berbeda dengan komunikasi serial RS232 yang mampu berhubungan secara one to one, maka komunikasi RS485 selain dapat digunakan untuk komunikasi multidrop yaitu berhubungan secara one to many dengan jarak yang jauh teknik ini juga dapat digunakan untuk menghubungkan 32 unit beban sekaligus hanya dengan menggunakan dua buah kabel saja tanpa memerlukan referensi ground yang sama antara unit yang satu dengan unit lainnya.

Sistem komunikasi dengan menggunakan RS485 ini dapat digunakan untuk komunikasi data antara 32 unit peralatan elektronik hanya dalam dua kabel saja. Selain itu, jarak komunikasi dapat mencapai 1,6 km dengan digunakannya kabel AWG-24 twisted pair.

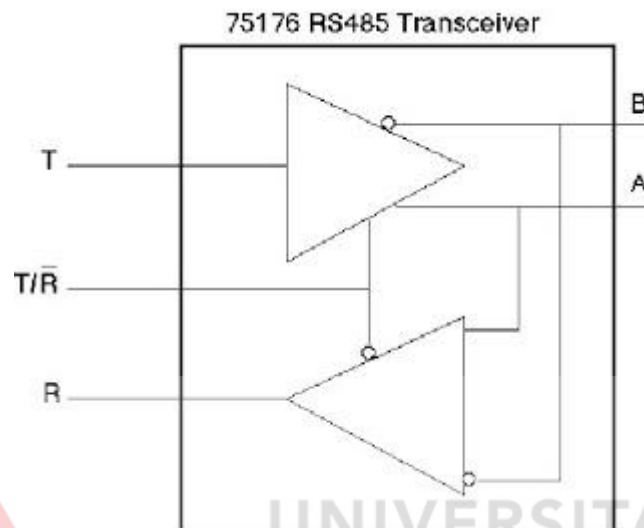


Gambar 3. 12 Diagram komunikasi data RS485

Bus RS485 adalah mode transmisi *balanced differential*. Bus ini hanya mempunyai dua sinyal, A dan B dengan perbedaan tegangan antara keduanya. Karena *lineA* sebagai *referensi* terhadap B maka sinyal akan *high* bila mendapat input *low* demikian pula sebaliknya. Pada komunikasi RS485, semua peralatan elektronik berada pada posisi penerima hingga salah satu memerlukan untuk mengirimkan data, maka peralatan tersebut akan berpindah ke mode pengirim, mengirimkan data dan kembali ke mode penerima. Setiap kali peralatan elektronik tersebut hendak mengirimkan data, maka terlebih dahulu harus diperiksa, apakah jalur yang akan digunakan sebagai media pengiriman data tersebut tidak sibuk. Apabila jalur masih sibuk, maka peralatan tersebut harus menunggu hingga jalur sepi.

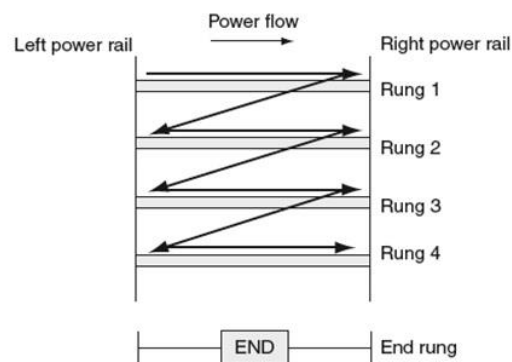
Agar data yang dikirimkan hanya sampai ke peralatan elektronik yang dituju, misalkan ke salah satu Slave, maka terlebih dahulu pengiriman tersebut diawali dengan Slave ID dan dilanjutkan dengan data yang dikirimkan. Peralatan elektronik yang lain akan menerima data tersebut, namun bila data yang diterima tidak mempunyai ID yang sama dengan Slave

ID yang dikirimkan, maka peralatan tersebut harus menolak atau mengabaikan data tersebut. Namun bila Slave ID yang dikirimkan sesuai dengan ID dari peralatan elektronik yang menerima, maka data selanjutnya akan diambil untuk diproses lebih lanjut.



Gambar 3. 13 Datasheet RS 485

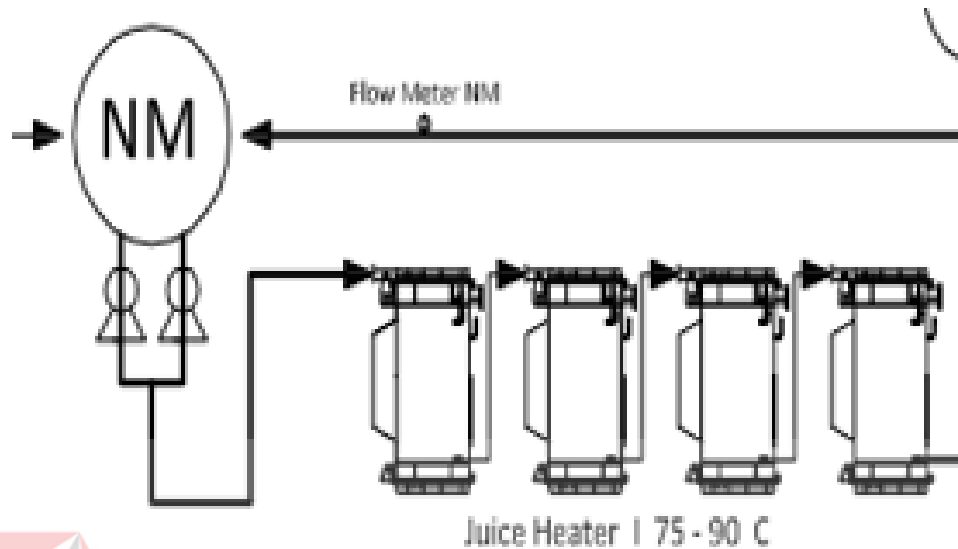
Gambar di bawah adalah alur pembacaan program PLC pada program yang telah dibuat :



Gambar 3. 14 Alur Ladder Diagram

BAB IV

DESKRIPSI KERJA PRAKTEK



4.1 Cara Kerja Timbangan Nira

Nira mentah hasil perahan digilingan pasca penyaringan dengan rotary screen sebelum masuk kedalam proses pemurnian terlebih dahulu dilakukan proses penimbangan nira, yang bertujuan untuk mengetahui jumlah nira yang dihasilkan setelah pengilingan yang nantinya akan digunakan sebagai bahan perhitungan pengawasan pabrikasi dan pengawasan pengilingan, hubungan pemurnian dengan timbangan adalah untuk menentukan berapa kristal gula yang akan dihasilkan selama proses dan untuk mengetahui berat nira encer.

Timbangan yang digunakan oleh PT. PG. Candi Baru ini adalah timbangan yang menggunakan 2 wadah tabung sistem kontrol otomatis dengan kapasitas 1500 kg untuk per tabung dalam sekali timbang. Jadi ketika

nira yang masuk berlebihan dengan sendirinya mesin akan berhenti. Penimbangan ini dilakukan secara kontinyu di tangki timbangan Nira masing – masing.



Gambar 4. 1 Tangki Timbangan Nira

4.2 Penjelasan Otomasi Timbangan Nira

1. Komunikasi Programmable Logic Control

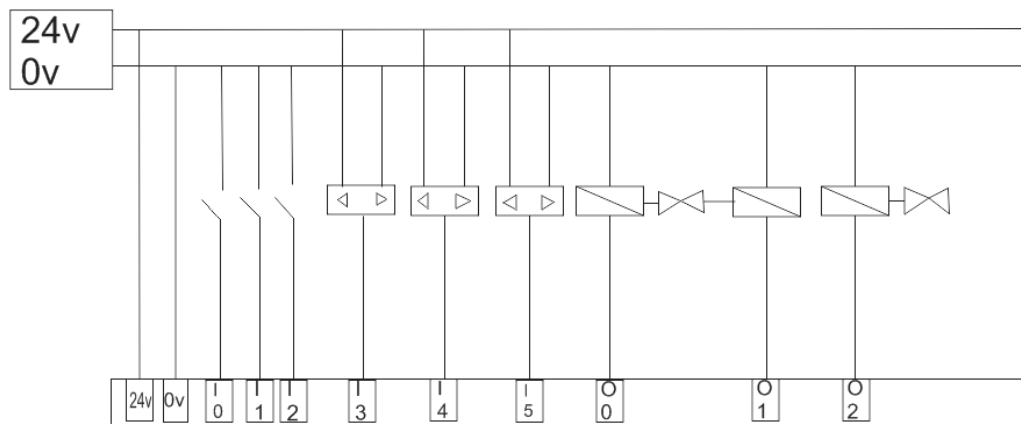
Timbangan nira di PT. PG. Candi Baru sudah menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) sebagai pusat pengendalian. Valve dan Relay telah dikendalikan secara sekuensial dengan PLC. Program dijalankan dari awal sampai akhir secara berurutan. Jenis PLC yang digunakan pada timbangan nira di PT. PG. Candi Baru tersebut adalah *PLC SIEMENS S7-200 CN*.

PLC SIEMENS S7-200 C. digunakan untuk mengatur I/O pada timbangan nira yang akan diproses suatu sistem kerja.pengguna akan

membuat suatu logika program pada PLC untuk pembacaan data sensor dan akan ditampilkan pada LCD di timbangan nira.



UNIVERSITAS
Dinamika



Gambar 4. 2 Contoh Diagram Listrik PLC

2. Mekanisme Timbangan Nira

Timbangan nira di PT. PG. Candi Baru sudah menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) sebagai pusat pengendalian. Valve dan Relay telah dikendalikan secara sekuensial dengan PLC. Program dijalankan dari awal sampai akhir secara berurutan. Jenis PLC yang digunakan pada timbangan nira di PT. PG. Candi Baru tersebut adalah PLC *SIEMENS S7-200 CN*.

PLC *SIEMENS S7-200 C*. digunakan untuk mengatur I/O pada timbangan nira yang akan diproses suatu sistem kerja.pengguna akan membuat suatu logika program pada PLC untuk pembacaan data sensor dan akan ditampilkan pada LCD di panel timbangan nira.



Gambar 4. 3 Panel timbangan Nira

4.3 Komponen Timbangan Nira

1. PLC Siemens S7-200CN



2. Solenoid Valve SV-6102



3. Air Filter BF 300



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dalam proses otomasi timbangan nira di PT. PG. Candi Baru secara otomatis dengan PLC sebagai sistem kontrol, dan sebagai monitoring kerja sistem adalah sebagai berikut:

1. Sistem kendali yang digunakan pada stasiun timbangan nira yaitu menggunakan PLC *Siemens* tipe S7-200 CN.
2. Proses penimbangan nira yang dilakukan ini diatur secara sekuensial (berurutan) oleh PLC sehingga sesuai dengan alur kerja sistem.
3. Mempermudah para pekerja dalam melakukan penimbangan nira.

5.2 Saran

Adapun saran yang didapatkan dalam proses penimbangan nira di PT. PG. Candi Baru menggunakan PLC adalah sebagai berikut :

1. Penambahan metode PID kontrol pada proses penimbangan nira, dikarenakan seluruh perangkat yang digunakan sudah mendukung metode PID.
2. Untuk proses pengendali dan monitoring, diharapkan kedepannya dapat dikontrol jarak jauh berbasis IoT (*Internet of Things*).

DAFTAR PUSTAKA

(2013). Diambil kembali dari interface serial rs485:

<http://aliateknic.blogspot.co.id/2013/07/interface-serial-rs485.html>

(2014). Diambil kembali dari <http://www.info-elektro.com/2014/08/belajar-plc-siemens-s7-200.html>

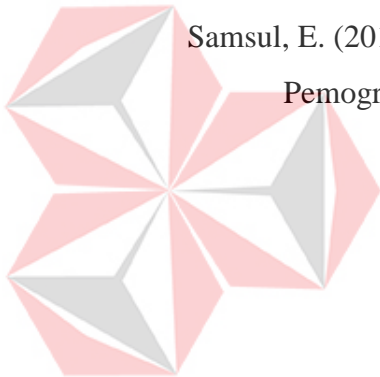
Aris, E. (2016, Mei 10). Diambil kembali dari Pengertian dan Definisi PLC.

didapat dari edukasi elektronika:

<https://www.edukasielektronika.com/2016/05/pengertian-dan-definisi-plc.html>

Samsul, E. (2016, November 15). Diambil kembali dari Logika Dasar

Pemograman PLC: <http://www.jagootomasi.com/dasar-pemograman-plc/>



UNIVERSITAS
Dinamika