

LAPORAN KERJA PRAKTEK

“Analisis Pengukuran Produktivitas di Pabrik Gula Sei Semayang

*PT. Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Sei Semayang Menggunakan Metode
American Productivity center (APC)”*

DISUSUN OLEH :

JUNI BECKHAM

NAIBAHO

238150095



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2026

06/05/26
f 90 (A)

LEBAR PENGESAHAN I

LAPORAN KERJA PRAKTEK PT.SINERGI GULA NUSANTARA
PABRIK GULA SEI SEMAYANG (PGSS)

Disusun Oleh :

JUNI BECKHAM NAIBAHQ

238150095

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Nukhe Andri Silviana, ST, M.T

(NIDN : 0127038802)

Mengetahui :

Kepala Prodi T.Industri



Dr. Chalis Fajri Hasibuan, ST, M.Sc

(NIDN : 0110068801)

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
MEDAN AREA MEDAN

2026

LEMBAR PENGESAHAN II

LAPORAN KERJA PRAKTEK PT. SINERGI GULA NUSANTARA
PABRIK GULA SEI SEMAYANG (PGSS)
JL.BINJAI KM 12,5 SEI SEMAYANG
DELI SERDANG
(02 Februari – 02 maret 2026)

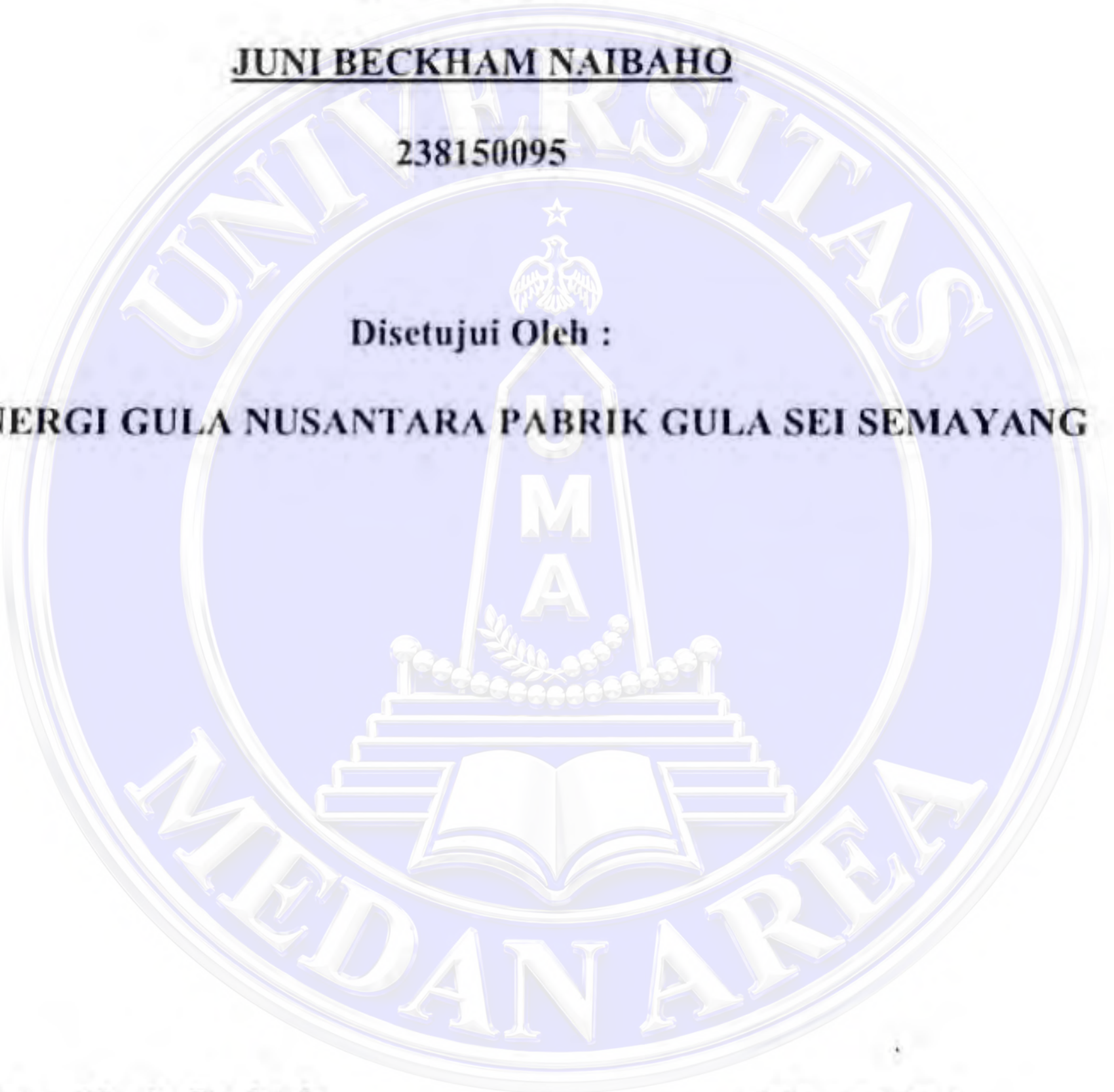
Disusun oleh :

JUNI BECKHAM NAIBAHO

238150095

Disetujui Oleh :

PT. SINERGI GULA NUSANTARA PABRIK GULA SEI SEMAYANG



Pembingbing Kerja Praktek

Mengetahui


Mutahar
Manager Instalasi



Holidinar Aritonang
General Manager Pabrik PGS

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa berkat limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PT. Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Sei Semayang yang berlokasi di Jl. Binjai KM 12,5 Sei Semayang Deli Serdang dengan baik. Penulisan laporan kerja praktek ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada Orangtua yang sangat saya cintai yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam segala hal.
2. Bapak Dr. Eng. Supriatno, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Chalis Fajri Hasibuan, ST. M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
4. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST. MT, selaku Dosen Pembimbing.
5. Bapak Holdinar Aritonang, selaku General Manager PT. Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Sei Semayang yang telah memberikan kesempatan melaksanakan Kerja Praktek.
6. Bapak Mutahar selaku Manager Instalasi sekaligus pembimbing Kerja Praktek di Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS).
7. Seluruh Mandor dan Karyawan di PT. Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS) yang telah membantu dalam mengamati dan membimbing selama Kerja Praktek berlangsung.
8. Seluruh staf Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.

9. Kepada rekan sekelompok kerja praktek, yang telah banyak memberikan saran dan masukan kepada saya.

Penulis mengharapkan didalam menyusun laporan ini kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa dapat membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Semoga laporan kerja praktek ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukannya.

Medan, Maret 2026

Juni Beckham Naibaho



DAFTAR ISI

KATA PENGANTARi

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR GAMBAR.....vi

DARTAR TABEL..... viii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek 1

1.2 Tujuan Kerja Praktek3

1.3 Manfaat Kerja Praktek4

1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek.....5

1.5 Metodologi Kerja Praktek5

1.6 Metode Pengumpulan Data6

1.7 Sistematika Penulisan7

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN 9

2.1 Sejarah Pabrik Gula Sei Semayang.....9

2.2 Visi dan Misi Perusahaan 10

2.2.1 Visi Perusahaan 10

2.2.2 Misi Perusahaan..... 10

2.3 Lokasi Perusahaan 11

2.4 Ruang Lingkup Bidang Usaha 11

2.5 Struktur Organisasi 12

2.5.1 Uraian Tugas dan Tanggung Jawab 15

2.6 Tenaga Kerja, Jam Kerja dan Sistem Pengupahan.....28

2.6.1 Tenaga Kerja28

2.6.2 *Schedulling* (Penjadwalan) Jam Kerja29

2.6.3 Sistem Pengupahan dan Kesejahteraan Karyawan.....30

2.7 *Safety and Fire Protection*..... 31

BAB III PROSES PRODUKSI.....33

3.1 Proses Produksi.....33

3.1.1 Standard Mutu Bahan Baku	33
3.2 Bahan Baku dan Bahan Tambahan	34
3.2.1 Bahan Baku.....	34
3.2.2 Bahan Tambahan	36
3.3 Uraian Proses Produksi	37
3.3.1 Stasiun Penimbangan.....	38
3.3.2 Stasiun Penanganan (<i>Cane Handling Station</i>).....	39
3.3.3. Stasiun Gilingan	40
3.3.4 Stasiun Pemurnian	43
3.3.5 Stasiun Penguapan (<i>Evaporator Station</i>).....	50
3.3.6 Stasiun Masakan.....	52
3.3.7 Stasiun Putaran	53
3.3.8 Stasiun Penyelesaian (<i>finishing</i>)	57
3.3.9 Pengemasan dan Penggudangan Gula Produksi.....	58
3.4 Stasiun Pendukung Proses	60
3.4.1 Stasiun <i>Boiler</i>	60
3.4.2 Stasiun Listrik.....	62
3.4.3 <i>Workshop</i>	64
3.4.4 Stasiun Limbah.....	65
3.5 Kolam Pengendapan dan Kolam <i>Konvensional</i>	66
3.5.1 Kolam Pengendapan	66
3.5.2 Kolam <i>stabilisasi /Ekualisasi</i>	67
3.5.3 Kolam <i>Oksidasi</i>	69
3.5.4 Saringan Pasir (<i>Sand Filter</i>).....	70
3.6 <i>Laboratorium</i>	72
3.7 Pengolahan Air (<i>Water Treatment</i>)	74
3.8 Bahan Kimia Pembantu	76
3.8.1 <i>Susu Kapur</i> ($\text{Ca}(\text{OH}_2)$)	77
3.8.2 <i>Gas SO₂</i>	78
3.8.3 <i>Safety And Fire Protection</i>	79
BAB IV TUGAS KHUSUS	81
4.1 Pendahuluan.....	81
4.1.1 Latar Belakang.....	81

4.1.2 Rumusan Masalah.....	84
4.1.3 Tujuan Penelitian	85
4.1.4 Mamfaat Penelitian	85
4.1.5 Batasan Masalah dan asumsi	86
4.2 Landasan Teori.....	87
4.2.1 Konsep Produktivitas	87
4.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas	89
4.2.3 Mutu dan Produktivitas.....	90
4.3 Jenis-Jenis Produktivitas	91
4.4 Pengukuran Produktivitas	93
4.4.1 Mamfaat Pengukuran Produktivitas	95
4.4.2 Syarat Pengukuran produktivitas	98
4.4.3 Masalah pengukuran Produktivitas	100
4.4.4 Hubungan Produktivitas Dengan Efesiensi Dan efektivitas.....	102
4.4.5 Metode Pengukuran Produktivitas Perusahaan.....	104
4.4.6 Metode Penelitian	106
4.4.7 Objek penelitian.....	108
4.4.8 Teknik Pengumpulan Data.....	109
4.4.9 Teknik Analisis Data	110
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	111
5.1 Kesimpulan.....	111
5.2 Saran	112
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Denah Lokasi Pabrik Gula Sei Semayang111

Gambar 2. 2 Struktur Organisasi Pabrik Gula Sei Semayang144

Gambar 3. 1 Tanaman Tebu Perkebunan PGSS.....35

Gambar 3. 2 Timbangan38

Gambar 3. 3 Cane Handling Station39

Gambar 3. 4 Cane Cutter I39

Gambar 3. 5 Cane Cutter II.....40

Gambar 3. 6 Stasiun Gilingan.....40

Gambar 3. 7 Skema Proses Penggilingan43

Gambar 3. 8 Juice Weighting Scale.....44

Gambar 3. 9 Pemanas Nira I.....45

Gambar 3. 10 Tangki Marshall45

Gambar 3. 11 Defecator46

Gambar 3. 12 Tangki Sulfitasi46

Gambar 3. 13 Juice heater II.....47

Gambar 3. 14 Flash Tank.....48

Gambar 3. 15 Settling Tank49

Gambar 3. 16 Evaporator50

Gambar 3. 17 Sketsa Proses Penguapan Di Evaporator I.....52

Gambar 3. 18 Stasiun Masakan52

Gambar 3. 19 High grade centrifugal.....54

Gambar 3. 20 Low grade centrifugal54

Gambar 3. 21 Detail Stasin Putaran.....56

Gambar 3. 22 Sugar Drier58

Gambar 3. 23 Pengemasan Gula.....58

Gambar 3. 24 Gudang Penyimpanan Gula.....60

Gambar 3. 25 Stasiun Boiler.....61

Gambar 3. 26 Stasiun Pembangkit Tenaga Uap.....62

Gambar 3. 27 Stasiun Workshop65

Gambar 3. 28 Stasiun Limbah66

Gambar 3. 29 Kolam pengendapan.....67

Gambar 3. 30 Kolam Stabilisasi68

Gambar 3. 31 Kolam Oksidasi.....70

Gambar 3. 32 Tangki Anion dan Kation.....76

Gambar 3. 33 Alat Pemadam Kapur78

Gambar 3. 34 Tobong Belerang.....79

Gambar4.4. 5 Siklus Pemecahan Masalah 104

Gambar4.4. 6 Langkah Pemecahan masalah..... 106



DARTAR TABEL

Tabel 3. 1 Standard Mutu Gula SHS seperti ditunjukkan dibawah ini.....33

Tabel 3. 2 Data Penyusutan Batang Tebu35

Tabel 3. 3 Perbandingan Kualitas Gula Produk dengan Standar SNI.....59

Tabel 3. 4 Tabel Material Balance Pgss59

Tabel 3. 5 Perbandingan Buangan Limbah PGSS dengan Standar Pemerintah71

Tabel 3. 6 Kualitas produksi72



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Kerja Praktek adalah suatu bentuk kegiatan yang dilaksanakan dalam rangka merelevankan antara kurikulum perkuliahan dengan penerapannya di dunia kerja, mempelajari, mengidentifikasi dan menangani masalah-masalah yang dihadapi dengan menerapkan teori dan konsep ilmu yang telah di pelajari dibangku perkuliahan. Kegiatan kerja praktek ini nantinya diharapkan dapat membuka dan menambah wawasan berfikir tentang permasalahan-permasalahan yang timbul di industri dan cara menanganinya.

Program Studi Teknik Industri mempelajari banyak hal dimulai dari faktor manusia yang bekerja (sumber daya manusia) beserta faktor-faktor pendukungnya seperti mesin yang digunakan, proses pengerjaan, serta meninjaunya dari segi ekonomi, sosiologi, keergonomisan alat (fasilitas) maupun lingkungan yang ada. Program studi Teknik Industri juga memperhatikan segi sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang wajib dimiliki, bagaimana pengendalian suatu sistem produksi, pengendalian (kontrol) kualitas dan sebagainya. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri diwajibkan untuk mampu menguasai ilmu pengetahuan yang telah diajarkan kemudian mengaplikasikannya ke dalam kehidupan sehari-hari. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri diharapkan mampu bersaing dalam dunia kerja dengan ilmu pengetahuan yang telah dimiliki. Tingginya tingkat persaingan dalam dunia kerja, khususnya dalam bidang industri, menuntut dunia pendidikan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif

dalam segala hal, sehingga mendukung segala aspek yang diperlukan untuk memberikan sumbangan pemikiran atau karya nyata dalam pembangunan nasional. Dalam hal ini dunia kerja menuntut untuk mendapatkan sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif dalam persaingan dunia usaha, untuk itu sangat diperlukan tenaga kerja yang memiliki keahlian profesional yang baik untuk mengahdapi perkembangan dan persaingan global dimasa mendatang. Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area (UMA) menyadari akan keterkaitan yang besar antara dunia pendidikan dan dunia usaha yang merupakan suatu tali rantai yang saling terikat, sehingga perlu diadakannya program kerja praktek.

Kerja Praktek merupakan suatu kegiatan yang harus dilaksanakan untuk memenuhi mata kuliah wajib yang terbuka pada semester 5 ataupun semester 6 dengan catatan mengambil mata kuliah Kerja Praktek dan sebagai salah satu persyaratan untuk kelulusan S1 Jurusan Teknik Indutsri, Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Mata kuliah ini memiliki 2 sks. Syarat untuk mengambil mata kuliah ini yaitu harus lulus minimal 110 sks. Melalui kerja praktek ini, mahasiswa dapat mempraktekan dari apa yang telah mereka dapatkan dibangku perkuliahan dengan terlibat langsung ke lapangan, belajar bertanggung jawab atas pekerjaan yang diberikan. Selain itu, mahasiswa berkesempatan untuk menambah pengetahuan, pengalaman kerja dan mengembangkan cara berpikir, memberikan ide-ide yang kreatif dan berguna. Pengalaman kerja praktek mahasiswa di berbagai perusahaan atau instansi akan sangat berguna bagi mahasiswa untuk menambah kecakapan profesional, personal dan sosial mahasiswa.

Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri tebu menjadi gula. Perusahaan ini terletak di Jl. Binjai KM 12,5 Sei Semayang Deli Serdang Sumatera Utara. Produk yang dihasilkan dari

perusahaan ini adalah gula yang berbahan dasarnya tebu. Proses produksi di Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS) berlangsung cukup panjang dan memerlukan pengendalian yang cermat, dimulai dengan mengelola bahan baku sampai menjadi gula kasar atau gula murni hingga memiliki nilai jual yang tinggi. Aplikasi kegiatan Kerja Praktek diharapkan mampu mengembangkan dan meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menghadapi dunia kerja nantinya, dimana adanya pengalaman dengan keterlibatan dalam kegiatan industri ini merupakan penerapan perbandingan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama perkuliahan dengan kegiatan praktek kerja lapangan yang dapat diperoleh melalui kesempatan belajar dan bekerja di lapangan.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

Adapun tujuan kerja praktek adalah:

1. Memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan jenjang program pendidikan tingkat strata satu (S-1) di Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Menerapkan pengetahuan mata kuliah ke dalam pengalaman nyata.
3. Mengetahui perbedaan antara penerapan teori dan pengalaman kerja nyata yang sesungguhnya.
4. Mengenal dan memahami keadaan di lapangan secara langsung, khususnya di bagian produksi.
5. Memahami dan dapat menggambarkan struktur masukan-masukan proses produksi di pabrik bersangkutan yang meliputi :
 - a. Bahan-bahan utama maupun bahan-bahan penunjang dalam produksi.
 - b. Struktur tenaga kerja baik di tinjau dari jenis dan tingkat kemampuan.
6. Sebagai dasar bagi penyusunan laporan kerja praktek.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

Adapun manfaat kerja praktek adalah:

1. Bagi Mahasiswa

- a. Mahasiswa dapat membandingkan teori-teori yang diperoleh pada perkuliahan dengan praktek dilapangan.
- b. Mahasiswa memperoleh kesempatan untuk melatih keterampilan dalam melakukan pekerjaan dan pengaturan dilapangan.
- c. Mahasiswa dapat lebih memahami dunia kerja sehingga diharapkan dapat mempersiapkan diri untuk menghadapi dunia kerja nantinya.

2. Bagi Program Studi

- a. Mempererat kerja sama antara Universitas Medan Area dengan Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS).
- b. Sebagai studi banding tentang pengetahuan yang diperoleh di Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS) dengan yang dipelajari di Studi Ilmu dan Teknologi Pangan.

3. Bagi Perusahaan

- a. Untuk menambah jumlah tenaga kerja terampil di Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS) yang ahli di bidang produksi.
- b. Merupakan sarana pengenalan Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS) kepada masyarakat khususnya pihak perguruan tinggi.
- c. Merupakan sarana untuk mempererat hubungan antara di Pabrik Gula Nusantara Sei Semayang (PGSS) dengan Universitas Medan Area.

1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Dalam pelaksanaan program kerja praktek ini mempunyai peranan penting dalam mendidik mahasiswa agar dapat melaksanakan tanggung jawab dari tugas yang diberikan dengan baik dan juga meningkatkan rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang dihadapi.

Program pelaksanaan kerja praktek yang dilaksanakan oleh setiap mahasiswa tetap berorientasi pada kuliah kerja lapangan. Sebagai mahasiswa dalam melaksanakan program kerja praktek tidak hanya bertumpu pada aktivitas kerja tetapi juga menyangkut berbagai kendala dan permasalahan yang dihadapi serta solusi yang diambil.

Dari program kerja praktek tersebut diharapkan mahasiswa menyelesaikan ilmu yang didapat dibangku kuliah. Dengan kerja praktek ini juga Mahasiswa di didik untuk bertanggung jawab dan mempunyai rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang diharapkan.

1.5 Metodologi Kerja Praktek

Didalam menyelesaikan tugas dari kerja praktek ini, prosedur yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk persiapan praktek dan riset perusahaan antara lain : surat keputusan kerja praktek dan peninjauan sepiantas lapangan pabrik bersangkutan.

2. Studi Literatur

Mempelajari buku-buku, dan karya ilmiah yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi di lapangan sehingga diperoleh teori-teori yang sesuai dengan penjelasan dan penyelesaian masalah. Peninjauan Lapangan

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek.

4. Analisa dan Evaluasi Data

Data yang telah diperoleh akan di analisa dan dievaluasi.

5. Pembuatan *Draft* Laporan Kerja Praktek

Membuat dan menulis *draft* laporan kerja praktek yang berhubungan dengan data yang di peroleh dari perusahaan.

6. Asistensi Perusahaan dan dosen pembimbing

Draft laporan kerja praktek diasistensi pada dosen pembimbing dan perusahaan.

7. Penulisan Laporan Kerja Praktek

Draft laporan kerja praktek yang telah diasistensi diketik rapi dan dijilid.

1.6 Metode Pengumpulan Data

Untuk kelancaran kerja praktek di perusahaan, diperlukan suatu metode pengumpulan data sehingga data yang diperoleh sesuai dengan yang di inginkan dan kerja praktek dapat selesai pada waktunya. Pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Melakukan pengamatan langsung.
2. Wawancara
3. Diskusi dengan pembimbing dan parakaryawan

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan kerja praktek ini dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang, tujuan kerja praktek, manfaat kerja praktek, batasan masalah, tahapan kerja praktek, ruang lingkup kerja praktek, metodologi kerja praktek, metode pengumpulan data, waktu dan tempat pelaksanaan serta sistematika penulisan.

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Menguraikan secara singkat gambaran perusahaan secara umum meliputi sejarah perusahaan, ruang lingkup usaha, lokasi perusahaan, daerah emasaran, organisasi dan manajemen, pembagian tugas dan tanggung jawab, jumlah tenaga kerja dan jam kerja.

BAB III PROSES PRODUKSI

Menguraikan tentang uraian proses produksi dan teknologi yang digunakan untuk proses produksi dari awal sampai akhir pembuatan Mesin.

BAB IV TUGAS KHUSUS

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi diperusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah

“Analisis Pengukuran Produktivitas di Pabrik Gula Sei Semayang PT. Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Sei Semayang Menggunakan Metode American Productivity center (APC)”

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan tentang kesimpulan dari pembahasan laporan kerja praktek di Pabrik Gula Nusantara Sei Semayang (PGSS) serta saran saran bagi perusahaan.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Pabrik Gula Sei Semayang

Pada awalnya PT Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Sei Semayang merupakan perusahaan Belanda dengan nama *N.V. Veroning Dedeli Maatsenappij*, tetapi akhirnya tanggal 11 Januari 1958 seluruh perusahaan bangsa Belanda yang diambil alih kepemilikannya termasuk perusahaan perkebunan Belanda berdasarkan Undang-Undang No.84 Tahun 1958 tentang normalisasi perusahaan milik Belanda N.V.VDM yang terdiri dari 34 perusahaan.

Berdasarkan peraturan yang dikeluarkan oleh pemerintah No.143 Tahun 1961, maka pada tanggal 1 Juni 1961, Perusahaan Perkebunan Negara baru akan diubah menjadi Perusahaan Perkebunan Sumatera Utara I yang bergerak khusus di dalam bidang pengembangan tembakau. Selanjutnya pada Peraturan Pemerintah No.14 Tahun 1968 dan Lembaga Negara No.23 Tahun 1968 menyatakan bahwa Perusahaan Perkebunan Sumatera Utara I diubah menjadi Perusahaan Negara Perkebunan IX yang terdiri dari 23 perkebunan dengan luas areal 58.319,75 Ha.

Setelah melakukan penelitian maka dapat memenuhi ketentuan-ketentuan untuk diahlikan bentuknya menjadi perusahaan Perseroan karena adanya permasalahan dalam berbagai hal pengusaha tembakau dipasaran serta usaha pemanfaatan tanah secara khusus pada selang waktu penanaman tembakau, maka Proyek Pengembangan Industri Gula (PPIG) dirjen perkebunan dilakukan percobaan penanaman tebu pada tahun 1975 yang berlokasi di Tanjung Morawa,

Batang Kuis dan Sei Semayang walaupun sebelumnya ini bukanlah termasuk daerah penerapan tanaman tebu.

Dengan dilakukan percobaan penanaman tebu, selanjutnya ditanami tembakau untuk usaha penekanan biaya umum perusahaan tembakau dari segi efektivitas dan manajemen dinilai cukup baik sehingga proyek pengembangan industri gula dan balai penelitian PTP IX sangat baik untuk masa depan yang cerah dan manfaat tanaman tebu dalam suatu proyek gula. Pada tahun 1978 dilakukan *Feasibility Study* dan juga telah diperoleh izin pengembangan proyek gula PTPN IX, akhirnya pada tahun 1982 didirikanlah Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS).

2.2 Visi dan Misi Perusahaan

2.2.1 Visi Perusahaan

Mengolah Bahan Baku Tebu dan atau Raw Sugar menjadi Gula Kristal Putih-I berkualitas SNI dan mendukung Program Pemerintah dalam swasembada Gula, Kelestarian Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja

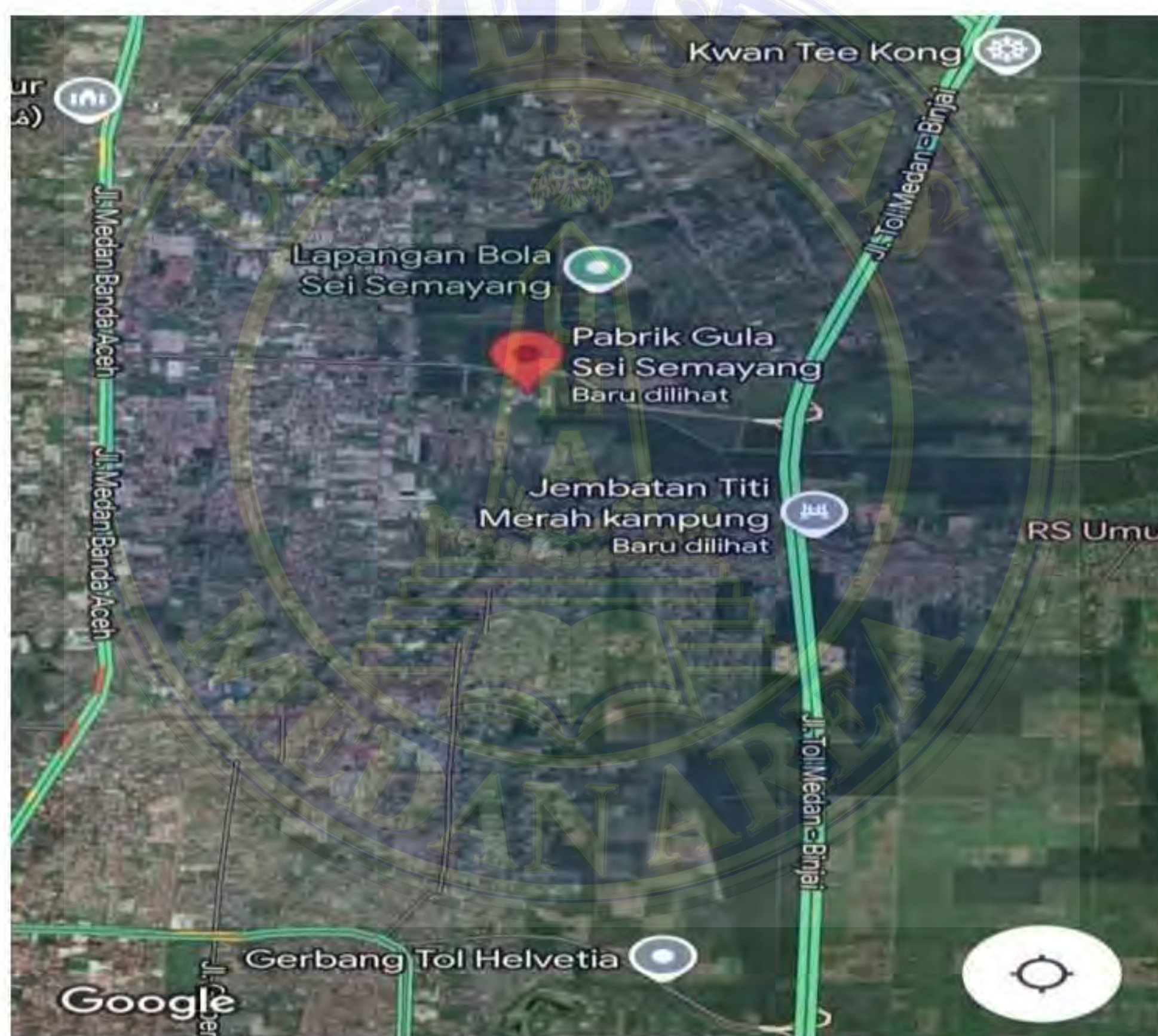
2.2.2 Misi Perusahaan

- a. Mengoptimalkan Sumber Daya yang ada di Pabrik Gula untuk mencapai peningkatan Produksi yang baik dan bermutu SNI, Co-Generation, Konservasi Energi dan Pengembangan Industri Hilir.
- b. Menjaga kelestarian Lingkungan dan Terpeliharanya sumber daya alam serta konservasi air dan tanah
- c. Mengutamakan sehat selamat dan tetap menjaga sistim terpadu dan terintegrasi untuk kepentingan Perusahaan dan masyarakat

2.3 Lokasi Perusahaan

Pabrik Gula Sei Semayang berlokasi kira-kira 12,5 km dari kota Medan, terletak di daerah Sei Semayang desa Mulyarejo Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang sebelah barat kota Medan, yang bersebelahan dengan Jalan Utara dan jalur kereta api Medan-Binjai. Secara geografis area pabrik gula Sei Semayang terletak diantara 98^0 Bujur Timur dan diantara garis 3^0 Lintang Utara. Ketinggian tempat antara 9-125 m diatas permukaan laut.

Adapun denah lokasi pabrik dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Denah Lokasi Pabrik Gula Sei Semayang

2.4 Ruang Lingkup Bidang Usaha

Berdasarkan pengelompokan perusahaan gula negara, Pabrik Gula Sei Semayang dikategorikan dalam golongan D pengelompokan sesuai dengan SK

Menteri Pertanian No. 59/Kpst EKKU/10/1977 yang mengelompokkan pabrik gula berdasarkan kapasitas :

- a. Golongan A untuk pabrik dengan kapasitas 800-1200 ton.
- b. Golongan B untuk pabrik dengan kapasitas 1200-1800 ton.
- c. Golongan C untuk pabrik dengan kapasitas 1800-2700 ton.
- d. Golongan D untuk pabrik dengan kapasitas 2700-4000 ton.

2.5 Struktur Organisasi

Pada sebuah perusahaan, organisasi dan struktur organisasi merupakan hal yang penting dalam menentukan keberhasilan dan pencapaian tujuan perusahaan. Dengan adanya organisasi disuatu perusahaan maka dapat dilihat suatu sistem birokrasi yang menggambarkan bagaimana setiap pekerjaan dilaksanakan dengan teratur dan dengan penuh tanggung jawab sehingga rencana-rencana kerja dapat dilaksanakan dengan baik serta pengawasan akan lebih mudah dilakukan. Struktur organisasi merupakan susunan yang terdiri dari fungsi-fungsi dan hubungan-hubungan yang menyatakan keseluruhan kegiatan untuk mencapai suatu tujuan. Secara fisik struktur organisasi dapat dinyatakan dalam bentuk gambar bagan yang memperlihatkan hubungan unit-unit organisasi dan garis-garis wewenang yang ada. Dengan demikian struktur organisasi dapat didefinisikan sebagai ciri organisasi yang dapat dipergunakan untuk mengendalikan dan membedakan bagian-bagian organisasi, sehingga perilaku organisasi dapat secara efektif dan efisien tersalurkan dan terkendali arahnya untuk menuju tercapainya tujuan organisasi.

Pembagian struktur organisasi dapat dibedakan sebagai berikut :

1. Organisasi Garis/*Lini*

Organisasi ini didasarkan atas wewenang langsung. Masing-masing manajer bertanggungjawab untuk mengumpulkan dan memproses informasi yang akan dikeluarkan departemennya bersama-sama dengan sistem manajer dan bawahan lainnya.

2. Organisasi *Lini* dan *Staf*

Pada organisasi *lini* dan *staf*, merupakan perpaduan antara organisasi lini ditambah dengan staf personil yang memberikan pelayanan pada manajernya. Struktur organisasi ini tidak hanya ada garis komando dari atas ke bawah, tetapi juga ada garis koordinasi dan pengaduan dari staf ke atasannya.

3. Organisasi *Fungsional*

Struktur organisasi *fungsional* didasarkan atas kepercayaan bahwa setiap individu tidak akan menyediakan masing-masing tenaga ahli dalam enam gugus dari tiap tenaga kerja dengan enam supervisor tersendiri. Ide ini dikembangkan oleh F. Taylor.

4. Organisasi *Matriks*

Struktur organisasi *matriks* lebih banyak digunakan dalam organisasi proyek yang melibatkan beberapa spesialis ahli dari berbagai bidang untuk proyek yang sama.

Struktur organisasi pada Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS) adalah struktur organisasi lini. Adapun alasan digunakan struktur organisasi lini adalah didasarkan atas wewenang langsung dimana masing-masing kepala dinas bertanggungjawab untuk mengumpulkan dan memproses informasi yang akan dikeluarkan departemennya bersama-sama dengan bawahan lainnya. Organisasi *lini* tersebut memiliki kelebihan dan kekurangannya yang diuraikan sebagai berikut :

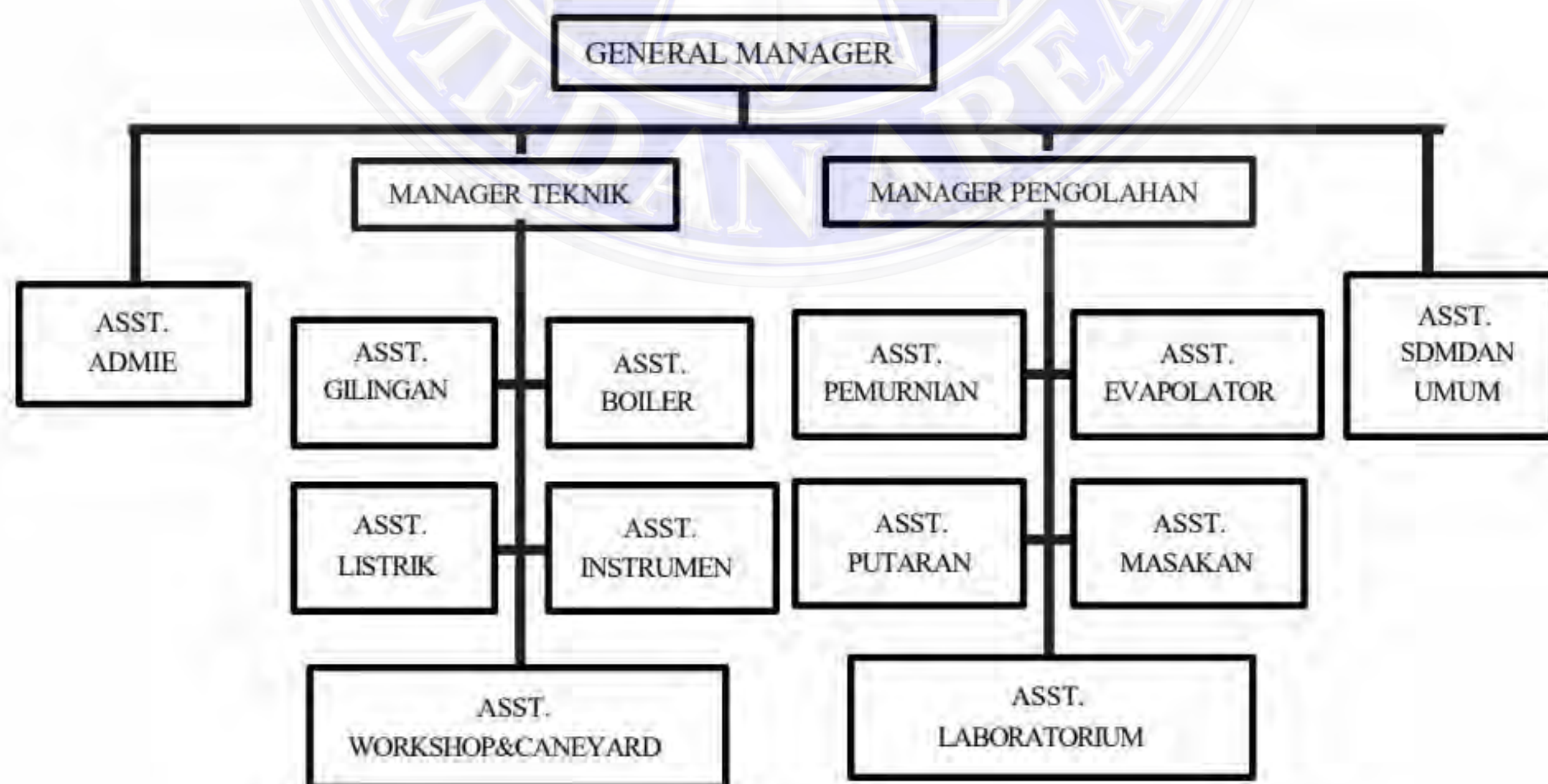
Kelebihan struktur organisasi lini :

- Kesatuan komando terjamin sepenuhnya karena pimpinan berada pada satu tangan.
- Garis komando berjalan secara tegas, karena pimpinan berhubungan langsung dengan bawahan.
- Proses pengambilan keputusan cepat.
- Karyawan yang memiliki kecakapan yang tinggi serta yang rendah dapat segera diketahui, juga karyawan yang rajin dan malas. Rasa solidaritas tinggi.

Kekurangan struktur organisasi *lini* :

- Seluruh organisasi tergantung pada satu orang saja, apabila dia tidak mampu melaksanakan tugas maka seluruh organisasi akan terancam kehancuran.
- Adanya kecenderungan pimpinan bertindak secara otokratis.
- Kesempatan karyawan untuk berkembang terbatas.

STRUKTUR ORGANISASI MANAJEMEN PT. SINERGI GULA NUSANTARA PABRIK GULA SEI SEMAYANG



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi Pabrik Gula Sei Semayang

2.5.1 Uraian Tugas dan Tanggung Jawab

Dari gambar di atas dapat diuraikan tugas dan tanggung jawab dari masing-masing jabatan yang ada pada Pabrik Gula Sei Semayang. Uraian tugas dan tanggung jawab tersebut adalah sebagai berikut :

1. Manager Pabrik

Kewajiban :

- a. Membantu direksi melaksanakan tugas dan kebijaksanaan yang telah digariskan perusahaan.
- b. Melakukan perencanaan, pengorganisasian, pengendalian, dan pengawasan di pabrik, guna menunjang usaha pokok secara efektif dan efisien.
- c. Menyediakan informasi yang akurat dan *up to date* untuk kepentingan direksi dan pengambil keputusan.

Wewenang

- a. Menyusun dan membuat rencana kerja dan anggaran perusahaan pabrik.
- b. Menyusun program kerja di kebun yang berkaitan dengan upaya peningkatan kinerja pabrik.
- c. Melakukan pengawasan, penganalisaan, dan melakukan tindakan perbaikan dibidang pengolahan, administrasi dan keuangan.
- d. Melakukan konsultasi dan koordinasi dengan instansi terkait (Kepolisian, Militer, Pemuka Masyarakat) dalam pembinaan wilayah untuk pengamanan aset perusahaan.

Tugas :

- a. Dalam menjalankan tugasnya, manager dibantu dengan kepala dinas.

- b. Mengendalikan kegiatan operasional pabrik.
- c. Mengelola seluruh produksi yang dikirim dari kebun sesuai dengan kapasitas optimal pabrik dan menghasilkan produk yang berkualitas sesuai dengan standart yang telah ditetapkan (nasional maupun internasional).

Tanggung Jawab :

- a. Manager pabrik bertanggung jawab terhadap direksi

2. Kepala Dinas Pengolahan

Kewajiban :

- a. Membantu manager pabrik melaksanakan tugas dan kebijaksanaan yang telah digariskan perusahaan.
- b. Melaksanakan perencanaan, pengorganisasian, pengendalian dan pengawasan dipabrik untuk menunjang pencapaian sasaran yang telah ditetapkan manager pabrik.
- c. Menyediakan data dan informasi yang akurat untuk kepentingan manager pabrik.

Wewenang

- a. Membantu rencana kerja jangka menengah dan jangka pendek untuk memelihara dan mengoperasikan mesin.
- b. Mengendalikan biaya operasional di pabrik agar kegiatan berjalan optimal.
- c. Memantau/mengevaluasi dan membantu tindakan perbaikan terhadap penyimpangan operasional.

Tugas

- a. Dalam melaksanakan tugas kepala dinas pengolahan harus berkoordinasi dengan kepala dinas teknik dan dibantu oleh asisten.
- b. Mengkoordinasi semua asisten yang dibawahinya untuk mencapai target/sasaran yang sudah ditentukan.
- c. Mengoptimalkan kerja mesin dan peralatan.

Tanggung Jawab :

- a. Kepala dinas pengolahan bertanggung jawab kepada manager.

3. Kepala Dinas *Laboratorium*

Kewajiban :

- a. Membantu manager pabrik dalam melaksanakan pekerjaan di bidang *laboratorium* sebagai alat kontrol.

Wewenang :

- a. Membuat rencana jangka pendek tentang operasional *laboratorium*.
- b. Membuat program perawatan alat-alat *laboratorium* dan unit pengolahan limbah.
- c. Melaksanakan analisa/kontrol terhadap hasil kerja pengolahan/peralatan.
- d. Memeriksa dan menguasai metode, pelaksanaan dan peralatan analisa.
- e. Pengawasan terhadap bahan-bahan pembantu/kimia.
- f. Pengendalian biaya *laboratorium*.

Tugas :

- a. Dalam melaksanakan tugas kepala dinas laboratorium harus berkoordinasi dengan kepala dinas teknik dan dinas pengolahan dibantu oleh asisten.

- b. Mengkoordinasi semua asisten yang dibawahinya untuk mencapai target/sasaran yang sudah ditentukan.
- c. Mengoptimalkan hasil analisis *laboratorium*.

Tanggung Jawab :

- a. Kepala Dinas *laboratorium* bertanggung jawab kepada *manager*.

4. Kepala Dinas Teknik

Kewajiban :

- a. Membantu manager pabrik melaksanakan tugas dan kebijaksanaan yang telah digariskan oleh perusahaan.
- b. Melaksanakan perencanaan, pengorganisasian, pengendalian, pengawasan pabrik untuk menunjang pencapaian sasaran yang telah ditetapkan oleh manager pabrik.
- c. Menyediakan data dan informasi yang akurat untuk kepentingan manager perusahaan.

Wewenang :

- a. Membuat rencana jangka pendek untuk pemeliharaan dan pengoperasian mesin dan instalasi.
- b. Mengendalikan biaya operasional di pabrik agar kegiatan berjalan *efektif* dan *efisien*.
- c. Memantau, mengevaluasi dan membuat tindakan perbaikan terhadap penyimpangan operasional di pabrik.
- d. Memberikan usul dan saran perbaikan pada manager pabrik yang dapat meningkatkan kinerja pabrik.

Tugas :

- a. Dalam menjalankan tugas, kepala dinas teknik harus berkoordinasi dengan kepala pengolahan dibantu oleh asisten.
- b. Mengkoordinasi seluruh asisten yang dibawahinya untuk mencapai target/sasaran yang tepat.
- c. Mengoptimalkan kerja mesin/peralatan agar proses produksi berjalan optimal.
- d. Membuat laporan pertanggung jawaban.

Tanggung Jawab :

- a. Bertanggung jawab kepada *manager* pabrik.

5. Kepala Dinas Tata Usaha

Kewajiban :

- a. Membantu manager pabrik dalam melaksanakan tugasnya dibidang administrasi.

Wewenang :

- a. Mengkoordinir seluruh kegiatan administrasi kantor.
- b. Bersama dinas/bagian lain menyusun rencana kerja tahunan.
- c. Pengawasan dan evaluasi pelaksanaan rencana kerja.
- d. Pengendalian sumber dana dan penggunaan dana.
- e. Menyimpan uang kas dan surat berharga milik perusahaan.
- f. Melakukan inspeksi ke kantor unit dalam lingkungan pabrik/kebun.

Pengamanan terhadap aset perusahaan.
- g. Mengelola sumber daya yang ada pada perusahaan

h. Mengelola perkoperasian perusahaan

Tugas :

a. Administrasi pabrik/kebun dikelola oleh staff dengan dibantu tenaga administrasi. Bertugas mengelola administrasi pabrik/kebun secara menyeluruh.

6. Asisten Pemurnian

Kewajiban :

a. Membantu kepala dinas pengolahan melaksanakan pekerjaan dalam proses pengolahan pada stasiun pemurnian.

Wewenang :

- a. Membuat rencana jangka pendek tentang pengadaan, perbaikan dan pengoperasian peralatan pada stasiun pemurnian.
- b. Menyusun program perawatan peralatan.
- c. Melaksanakan standar fisik, biaya dan mutu.
- d. Melaksanakan inspeksi secara teratur dan membuat recording.
- e. Pengendalian biaya dan sistem kerja.

Tugas :

a. Stasiun pemurnian di pimpin oleh seorang staff dibantu oleh mandor dan tenaga administrasi bertugas memaksimalkan rendemen, menekan kehilangan dengan kualitas sebaik mungkin secara efisien.

Tanggung Jawab :

a. Asisten pemurnian bertanggung jawab terhadap kepala dinas pengolahan.

7. Asisten Masakan

Kewajiban :

a. Membantu kepala dinas pengolahan melaksanakan pekerjaan dalam proses pengolahan pada stasiun masak

Wewenang :

- a. Membuat rencana kerja jangka pendek tentang pengadaan, perbaikan dan pengoperasian peralatan pada stasiun masakan.
- b. Menyusun program perawatan peralatan.
- c. Melaksanakan standar fisik, biaya dan mutu.
- d. Melaksanakan inspeksi secara teratur dan membuat recording.
- e. Pengendalian biaya dan sistem kerja.

Tugas :

- a. Stasiun masakan dipimpin oleh seorang staff dibantu dengan mandor dan tenaga administrasi, bertugas melakukan pemasakan nira hingga terbentuk kristal gula dengan menganut prinsip efisiensi.

Tanggung Jawab :

- a. Asisten masakan bertanggung jawab terhadap kepala dinas pengolahan.

8. Asisten Putaran

Kewajiban :

- a. Membantu kepala dinas pengolahan melaksanakan pekerjaan dalam proses pengolahan pada sistem putaran.

Wewenang :

- a. Menyusun program perawatan peralatan.
- b. Melaksanakan standar fisik, biaya dan mutu.
- c. Melaksanakan inspeksi secara teratur dan membuat recording.
- d. Pengendalian biaya dan sistem kerja

Tugas :

- a. Stasiun putaran di pimpin oleh seorang staff dibantu oleh mandor dan tenaga administrasi bertugas memisahkan kristal dan melakukan pengeringan dengan prinsip efisien.

Tanggung Jawab :

- a. Asisten putaran bertanggung jawab terhadap kepala dinas pengolahan.

9. Asisten *Laboratorium*

Kewajiban :

- a. Membantu tugas Kepala Asisten Laboratorium dan pengawasan di *laboratorium*.

Wewenang :

- a. Mengkoordinir dan mengevaluasi kegiatan *laboratorium*.
- b. Menganalisa dan memperbaiki hasil kerja.
- c. Membuat rencana kerja tahunan dengan bagian lain.

Tanggung jawab :

- a. Asisten *laboratorium* bertanggung jawab langsung kepada Kepala Asisten *Laboratorium* dibantu seorang koordinator.

10. Asisten Gilingan

Kewajiban :

- a. Membantu kepala bidang teknik dalam melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan perencanaan, perawatan, pengoperasian stasiun gilingan.

Wewenang :

- a. Membuat rencana jangka pendek tentang pengadaan perbaikan dan penanganan peralatan pada stasiun gilingan.
- b. Menyusun program perawatan/mesin/peralatan stasiun gilingan.
- c. Melaksanakan standar fisik, biaya, dan mutu yang telah ditetapkan.
- d. Melakukan inventaris fisik.
- e. Memantau, menganalisa, dan memperbaiki hasil kegiatan di stasiun gilingan.
- f. Membuat laporan pertanggung jawaban hasil kerja.

Tugas :

Stasiun ini dipimpin oleh seorang staff yang bertugas mengelola peralatan dan tenaga kerja pada stasiun gilingan dengan melaksanakan tugasnya dibantu mandor.

Tanggung Jawab :

Asisten gilingan bertanggung jawab terhadap kepala dinas teknik.

11. Asisten *WorkShop*

Kewajiban :

- a. Membantu kepala bidang teknik dalam melakukan pekerjaan mengolah *workshop*.

- b. Mewakili kepada bidang teknik bila tidak berada ditempat.

Wewenang :

- a. Membuat rencana jangka pendek dalam pengadaan perbaikan/modifikasi dan penggunaan mesin/peralatan *workshop*.
- b. Menyusun program perawatan peralatan *workshop*.
- c. Melaksanakan standar biaya, fisik, dan mutu.
- d. Memantau, mengevaluasi, dan memperbaiki hasil kerja *workshop*.

Tugas :

Workshop dipimpin oleh seorang staff dan dibantu oleh mandor serta tenaga administrasi. Asisten *workshop* bertugas untuk melayani perbaikan, pembuatan peralatan suku cadang pabrik.

Tanggung Jawab :

Asisten *workshop* bertanggung jawab kepada dinas teknik.

12. Asisten Cane Yard

Kewajiban :

Membantu manager pabrik di *cane yard*.

Wewenang :

- a. Menentukan operasi *cane staker, forklift, traktor, dll*.
- b. Menyusun anggaran dan program perawatan peralatan yang dipergunakan di *cane yard* beserta keberhasilannya.
- c. Pengawasan dan pengendalian biaya serta operasi *cane yard*.
- d. Menjaga kebersihan halaman, lingkungan, jalan saluran air, pasar dan insfrastruktur lainnya milik pabrik.

13. Asisten Gudang Hasil / *Material*

Kewajiban :

- a. Membantu Kepala Asisten Tata Usaha dalam mengawasi bagian gudang di pabrik.

Wewenang :

- a. Melakukan pemeriksaan di gudang material dan gudang hasil.
- b. Melakukan *inspeksi* secara teratur.
- c. Menyusun laporan mengenai jumlah barang masuk dan keluar.

Tanggung Jawab :

Asisten gudang bertanggung jawab kepada Kepala Asisten Tata Usaha dalam melakukan pengawasan di gudang dibantu seorang koordinator.

14. Asisten Keuangan

Kewajiban :

- a. Membantu Kepala Tata Usaha dalam pengawasan di bagian akuntansi, *financial* dan perencanaan perusahaan.

Wewenang :

- a. Mengkoordinir semua kegiatan administrasi perkantoran .
- b. Bersama dinas/bagian lain menyusun rencana kerja tahunan.
- c. Pengawasan dan *evaluasi* pelaksanaan rencana kerja.
- d. Pengendalian sumber dana dan penggunaan dana.
- e. Menyimpan uang kas dan surat-surat berharga milik perusahaan.
- f. Melakukan inspeksi kantor unit dalam lingkup pabrik/kebun.
- g. Pengamanan aset perusahaan.

Tugas :

Administrasi pabrik/kebun dikelola oleh seorang staff dan dibantu oleh tenaga administrasi. Bertugas mengolah administrasi pabrik/kebun secara menyeluruh.

Tanggung jawab :

Bertanggung jawab langsung kepada Kepala Asisten Tata Usaha mengenai kondisi kantor dibantu seorang koordinator.

15. Asisten SDM dan Umum

Kewajiban :

Membantu Kepala Tata Usaha dalam mengawasi bagian umum perusahaan.

Wewenang :

- a. Mengelola sumber daya yang ada pada perusahaan.
- b. Mengelola perkoperasian perusahaan.
- c. Sebagai hubungan masyarakat perusahaan.

Tugas :

Membantu Kepala Asisten Tata Usaha melakukan pengawasan pada bagian umum seperti personalia dan koperasi.

16. Perwira Pengamanan

Kewajiban :

- a. Membantu manager pabrik/administrasi dalam melaksanakan tugasnya dibidang keamanan.
- b. Melakukan patroli/inspeksi secara sistematis.
- c. Pengamanan terhadap aset perusahaan, tenagakerja beserta keluarganya.

- d. Menganalisa dan memperbaiki serta meningkatkan hasil kerja dibidang keamanan.

Tugas :

Menjaga keamanan pabrik dan aset-aset yang dimilikinya. Askam/Papam dipimpin oleh seorang bintara /TNI-POLRI/ yang dibantu oleh hansip.

Tanggung jawab :

Askam/ Papam bertanggung jawab kepada administrasi/ papam PTPN II dikantor direksi.

2.6 Tenaga Kerja, Jam Kerja dan Sistem Pengupahan

2.6.1 Tenaga Kerja

Adapun jumlah tenaga kerja yang ada di PGSS dalam melaksanakan kegiatan produksinya Pabrik Gula Sei Semayang mempekerjakan 673 orang karyawan. Tenaga kerja terbagi atas 5 tingkatan, yaitu :

- a. Pegawai Staff.
- b. Pegawai Non Staff.
- c. Karyawan Harian Tetap.
- d. Karyawan Lepas (untuk tenaga kerja pada saat pabrik beroperasi)

Bagi tenaga kerja yang mempunyai dasar ilmu yang tinggi diberikan kesempatan mengikuti ujian test ujian saringan ke LPP PAUP (Pendidikan Ahli Usaha Gula Perkebunan) di Yogyakarta. Selama pendidikan ditanggung oleh PT. Sinergi Gula Nusantara dengan gaji dan tunjangan dibayar penuh. Status karyawan di perusahaan ini adalah sebagai berikut :

- a. Staff (Karyawan Pimpinan / Manajer) terdiri atas KTU. Ka. Dinas Teknik, Ka. Dinas Pengolahan, Ka. Laboratorium, Ass. Pengolahan dan Ass. Teknik.
- b. Karyawan bulanan dengan gaji atau upah dibayar sekali sebulan sesuai klasifikasi yang dibagi-bagi dalam golongan tertentu.
- c. Karyawan Tidak Tetap (KTT) dengan gaji atau upah dibayar sekali sebulan sama seperti karyawan bulanan tetap.
- d. Karyawan Harian Lepas (Buruh Harian Lepas).

2.6.2 *Schedulling (Penjadwalan) Jam Kerja*

Dalam melaksanakan aktifitasnya PGSS memiliki jam kerja yang terbagi atas 3 bagian waktu yaitu :

A. Jam Untuk karyawan kantor (*Departemen Marketing*)

- 1) Hari Senin sampai Kamis
 Mulai jam 07.30 s/d 12.30 WIB (Kerja Aktif)
 Mulai jam 12.30 s/d 13.00 WIB (Istirahat)
 Mulai jam 13.00 s/d 15.30 WIB (Kerja Aktif)
- 2) Hari Jumat
 Mulai jam 07.30 s/d 12.00 WIB (Kerja Aktif)
- 3) Hari Sabtu
 Mulai jam 07.30 s/d 12.30 WIB (Kerja Aktif)
 Mulai jam 12.30 s/d 13.00 WIB (Istirahat)
 Mulai jam 13.00 s/d 15.30 WIB (Kerja Aktif)

B. Jam Kerja untuk karyawan pabrik (*operasi*) dalam masa giling

- 1) Shift I mulai jam 07.00 s/d 15.00 WIB

2) Shift II mulai jam 15.00 s/d 23.00 WIB

3) Shift III mulai jam 23.00 s/d 07.00 WIB

C. Jam kerja untuk bagian *Security (Departemen Human Resources)*

1) Shift I mulai jam 07.00 s/d 15.00 WIB

2) Shift II mulai jam 15.00 s/d 23.00 WIB

3) Shift III mulai jam 23.00 s/d 07.00 WIB

Sesuai dengan ketentuan Depnaker bahwa jam kerja seorang karyawan adalah 40 jam per minggu, selebihnya perkiraan jam kerja lembur.

2.6.3 Sistem Pengupahan dan Kesejahteraan Karyawan

Gaji atau upah adalah suatu penerimaan sebagai imbalan dari perusahaan kepada karyawan untuk suatu pekerjaan yang telah dilakukan yang dinilai dalam bentuk perjanjian atau undang-undang. Banyak cara atau sistem pembayaran gaji atau upah yang digunakan oleh perusahaan. Setiap perusahaan mempunyai sistem yang berbeda-beda, dengan dasar sistem tersebut akan membawa keuntungan bagi perusahaan tanpa harus merugikan karyawan. Adapun sistem pengupahan di Pabrik Gula Sei Semayang meliputi :

- a. Gaji Pokok
- b. Tunjangan untuk Sewa Rumah
- c. Tunjangan Khusus
- d. Lembur
- e. Premi
- f. Tunjangan Air
- g. Tunjangan untuk Bahan Baku

2.7 *Safety and Fire Protection*

Keselamatan pekerja adalah hal yang harus diperhatikan. Keselamatan kerja merupakan sarana utama untuk pencegahan kecelakaan kerja, cacat dan kematian yang diakibatkan oleh kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja yang terjadi dapat mengakibatkan hambatan-hambatan yang sekaligus juga merupakan kerugian baik secara langsung maupun tidak, seperti kerusakan mesin dan peralatan kerja, terhentinya proses produksi untuk beberapa saat, hal ini akan mengakibatkan bertambahnya biaya yang harus dikeluarkan oleh pabrik. Jadi salah satu upaya yang dilakukan yaitu dengan melengkapi pekerja dengan alat keselamatan kerja dan juga mesin-mesin yang dioperasikan haruslah dalam keadaan layak digunakan. Keselamatan kerja harus benar-benar diperhatikan pada saat perancangan dan bukan baru dipikirkan kemudian setelah pabrik didirikan. Namun terlepas dari penggunaan alat pelindung diri dan mesin dalam keadaan baik, pengawasan tetap penting untuk mencapai keselamatan kerja yang optimal.

Alat pelindung diri meliputi:

- a. Untuk melindungi badan pekerja dari panas sebaiknya menggunakan pakaian khusus yang tahan panas.
- b. Bagi pekerja yang berada di mesin penggiling sebaiknya menggunakan pelindung telinga.
- c. Untuk melindungi pekerja dari kecelakaan kerja yang disebabkan oleh benda berat menimpa kaki atau benda tajam menimpa kaki, maka sebaiknya menggunakan sepatu *safety*

- d. Untuk melindungi kepala dari benda yang jatuh diatas pekerja maka pekerja harus menggunakan helem.
- e. Untuk melindungi tangan pekerja dari benda tajam atau sengatan listrik, maka pekerja harus menggunakan sarung tangan.



BAB III

PROSES PRODUKSI

3.1 Proses Produksi

3.1.1 Standard Mutu Bahan Baku

PT. Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Sei Semayang memproduksi gula SHS I (*Superior High Sugar*) dan gula SHS II. Gula SHS I adalah gula SHS yang memenuhi standard mutu yang telah di tetapkan sedangkan SHS II adalah gula SHS yang tidak memenuhi standard, dan akan diolah kembali agar sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

Pihak pabrik PT. Sinergi Gula Nusantara telah menetapkan standard gula SHS I dengan standar sebagai berikut :

- 1 Gula yang diproduksi harus berwarna putih dan juga bersih.
- 2 Ukuran kristal gula standard yaitu 0,7 – 0,9 mm.
- 3 Gula hasil produksi harus benar-benar kering agar tahan lama.
- 4 Gula yang dihasilkan tidak berbau.

Tabel 3. 1 Standard Mutu Gula SHS seperti ditunjukkan dibawah ini

STANDARD	SHS I		
	SHS IA	SHS IB	SHS IC
Warna	70	65	60
Kadar air	0,1	0,1	0,1
Berat jenis	0,9 – 1,0	0,9 – 1,0	0,9 – 1,0
Kadar C	99,8	99,6	99,5

3.2 Bahan Baku dan Bahan Tambahan

3.2.1 Bahan Baku

Bahan baku utama dalam pembuatan gula adalah tebu yang tergolong kepada *genus saccharum* dan diantara *genus saccharum* itu pada abad XVII species *saccharum officinarum* telah dibudidayakan karena mengandung nira dan kadar serat yang cukup sehingga dapat diolah menjadi gula. Tanaman tebu dapat hidup di daerah tropis dan sub tropis bahkan sampai pada ketinggian 1400 m dari permukaan laut.

Pertumbuhan dan kualitas tanaman tebu sangat dipengaruhi oleh :

- a. Keadaan iklim
- b. Keadaan tanah
- c. Pengairan
- d. Pembibitan
- e. Penyakit tebu
- f. Cara penanaman tebu
- g. Pemakaian pupuk

Tanaman tebu ini dipanen setelah tanaman memiliki kadar gula yang cukup tinggi (umur 10 – 12 bulan). Tebu yang telah dipanen dapat menunggu untuk diperas selama maksimal 24 jam, apabila lebih dari 24 jam maka akan terjadi perubahan rasa tebu menjadi asam dan kadar *sukrosa* yang ada dalam tebu akan berkurang. Komponen penyusutan tebu dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3. 2 Data Penyusutan Batang Tebu

NO	Komponen	Persentase (%)
1	Gula Reduksi	0.5 – 1.5
2	Bahan Organik	0.5 – 1.5
3	Sabut (Selulosa, pentosa)	11 – 19
4	Asam Organik	0.5
5	Sukrosa	11- 19
6	Air	65 – 75
7	Bahan Lain (Lilin, Zat warna)	8 – 9

Sumber : Data Laboratorium Pabrik Gula Sei Semayang

Tebu yang masuk ke gilingan sebaiknya memiliki kualitas yang baik atau memenuhi kriteria manis, bersih dan segar (MBS).

- 1 Manis artinya tebu dalam kondisi pemasakan optimal sehingga mengandung banyak sukrosa. Sukrosa dalam nira biasanya dinyatakan dalam % pol. Nilai pol pada nira berkualitas baik adalah lebih dari 10 %.
- 2 Bersih berarti tebu bebas dari *trash* (daun, sogolan, pucukan, dll.), tanah dan kotoran lainnya. Kadar *trash* dan kotoran pada tebu giling harus dibawah 5%.
- 3 Tebu segar menggambarkan bahwa tebu digiling dalam rentang waktu kurang dari 24 jam setelah ditebang. Tebu yang lambat tergiling biasanya mengandung pati dan dekstran dalam jumlah banyak sehingga akan mengganggu proses pemurnian dan menurunkan perolehan sukrosa.



Gambar 3. 1 Tanaman Tebu Perkebunan PGSS

3.2.2 Bahan Tambahan

Bahan tambahan adalah bahan yang ditambahkan secara langsung ke dalam proses produksi dan merupakan komposisi produk untuk memudahkan dan menyempurnakan produk.

3.2.2.1 Susu kapur ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)

Susu kapur dibuat dari pembakaran batu kapur sehingga berubah menjadi kapur *tohor*, baru kemudian disiram dengan air panas, sehingga menghasilkan susu kapur. Pemberian susu kapur bertujuan untuk pemurnian air nira. Air panas ini berasal dari proses kondensasi uap *evaporator*, yaitu air bersih dengan temperatur 60°C yang berfungsi sebagai:

- 1 Pelarut kapur yang mempercepat terjadinya larutan susu kapur ($\text{Ca}(\text{OH})_2$).
- 2 Air imbibisi pada stasiun gilingan untuk meningkatkan nira yang dihasilkan, dimana volume air yang dipakai adalah 20% dari kapasitas produksi.
- 3 Siraman pada saringan hampa udara.

Kapur Tohor di buat menjadi susu kapur yang berfungsi untuk menaikkan PH nira menjadi 9,0 – 9,5

3.2.2.2 Gas Sulfit (SO_2)

Gas sulfit diperoleh dari pembakaran belerang di dalam tabung belerang, dimana awalnya memasukkan belerang yang sengaja dinyalakan, kemudian selanjutnya secara terus-menerus dialirkan ke udara kering.

Tujuan pemberian gas sulfit ini adalah:

- 1 Menetralkan kelebihan air kapur pada nira yang terkapur, sehingga pH mencapai 7,2 – 7,4 dan untuk membantu terbentuknya endapan $\text{Ca}(\text{SO}_3)_2$

- 2 Untuk memucatkan warna larutan nira kental yang akan berpengaruh pada warna Kristal dari gula.

3.2.2.3 *Flokulat*

Penambahan *flokulat* adalah dengan membentuk *flok* dari partikel kotoran terlarut yang terdapat pada nira sehingga lebih mudah disaring.

3.2.2.4 *Phospat*

Pemberian phospat bertujuan untuk meningkatkan kadar phospat yang terdapat pada nira jika kadar phospat dalam nira mentah lebih kecil dari 300 ppm, akan tetapi jika kadar phospat lebih dari 300 ppm maka tidak perlu lagi ditambahkan phospat.

3.2.2.5 *Bockom*

Manfaat *bockom* antara lain adalah:

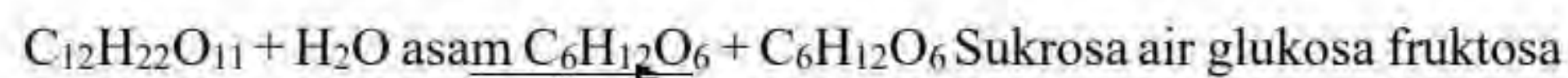
1. Sebagai pengawet pada nira yang belum diolah.
2. Untuk memisahkan butiran gula dengan yang lain.
3. Untuk membuat Kristal gula lebih gampang dipisahkan.

3.2.2.6 *Campuran NaCl, NaOH, Na₂SO₄*

Campuran ini digunakan untuk membersihkan *heating tube* di stasiun *evaporator* (penguapan).

3.3 Uraian Proses Produksi

Gula yang diproduksi oleh Pabrik Gula Sei Semayang PTP. Nusantara II adalah gula tebu yang berbentuk sakarosa dengan rumus kimia sebagai berikut :



Proses pembuatan gula dari tebu pada Pabrik Gula Sei Semayang dibagi dalam beberapa stasiun. Adapun tahapan proses produksi dari awal sampai akhir pengolahan tebu menjadi gula kristal.

3.3.1 Stasiun Penimbangan

Stasiun penimbangan seperti ditunjukkan pada gambar 3.2



Gambar 3. 2 Timbangan

Tebu yang berasal dari perkebunan diangkat ke pabrik dengan truk. Sebelum sampai ke halaman pabrik, tebu beserta truk ditimbang terlebih dahulu kemudian setelah tebu ditimbang maka berat keseluruhan dikurangi berat truk sehingga diperoleh berat bersih. Adapun jenis timbangan yang digunakan di PG. Sei Semayang, yaitu: Timbangan truk tebu, berfungsi untuk mengukur berat tebu yang masuk dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Bruto} = \text{berat truk} + \text{tebu}$$

$$\text{Tarra} = \text{berat truk}$$

$$\text{Netto (berat tebu)} = \text{Bruto} \pm \text{Tarra}$$

Truk yang berisi tebu dengan kapasitas 5-6 ton naik ke tripper dan diungkitkan dengan tenaga pompa hidrolik sehingga tebu jatuh ke bagian pembawa tebu (*cane carrier*). Truk dengan kapasitas 10 – 12 ton yang dilengkapi dengan tali dengan menggunakan alat pengangkat tebu, mengangkat tebu ke bagian meja tebu

dimana kabel pengangkat tebu dihubungkan dengan tali sling. Selanjutnya tenaga hidrolik digerakkan sehingga mengangkat tali sling dan tebu ditumpukkan ke bagian meja tebu, lalu tebu dimasukkan ke bagian pembawa tebu (*cane carrier*) sehingga dapat dikirim ke *cane cutter* (pencacah).

3.3.2 Stasiun Penanganan (*Cane Handling Station*)

Stasiun penanganan seperti ditunjukkan pada gambar 3.3



Gambar 3. 3 *Cane Handling Station*

Selanjutnya *cane carrier* membawa tebu masuk ke *cane leveler* (bagian pengaturan tebu) guna mengatur pemasukan tebu menuju *cane cutter* I. Pada *cane cutter* I tebu dipotong-potong secara horizontal, dicacah dan dipotong-potong agar mempermudah proses penggilingan. Selanjutnya dibawa ke bagian *cane cutter* II.

a) *Cane cutter* I

Cane cutter I dapat dilihat dalam gambar seperti ditunjukkan pada gambar 3.4



Gambar 3. 4 *Cane Cutter I*

Cane cutter I berfungsi memotong tebu agar tebu terpotong-potong rata walaupun masih kasar, untuk mempermudah penggilingan.

b) *Cane cutter* II

Canecutter II dapat dilihat dalam gambar seperti ditunjukkan pada gambar.4.5

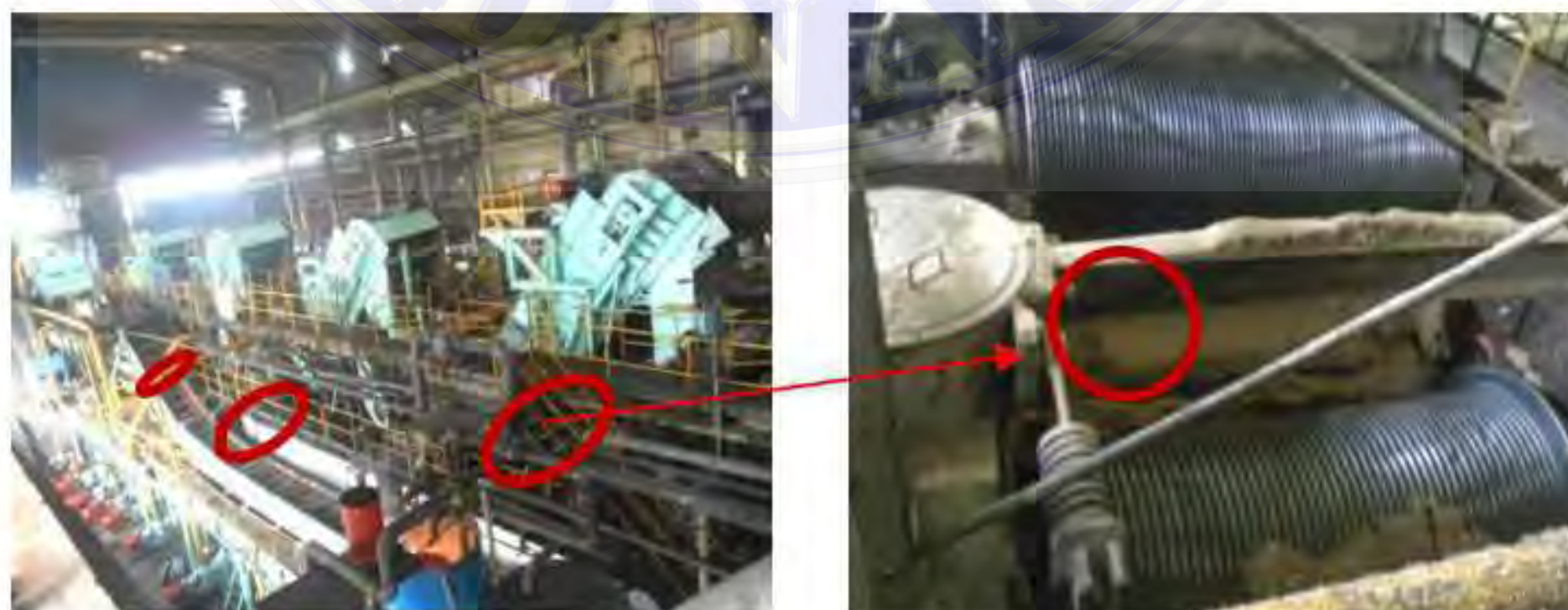


Gambar 3. 5 *Cane Cutter II*

Tahap berikutnya tebu dimasukkan ke *cane cutter* II yang digunakan sebagai alat pencacah tebu yang telah dipotong-potong oleh *cutter* I supaya lebih halus dari *cutter* I, sehingga penggilingan berlangsung lebih mudah.

3.3.3. Stasiun Gilingan

Stasiun gilingan seperti ditunjukkan pada gambar 3.6



Gambar 3. 6 Stasiun Gilingan

Pada stasiun gilingan tebu akan digiling yang bertujuan untuk mendapatkan air nira sebanyak mungkin. Penggilingan (pemerasan) dilakukan lima kali dengan unit gilingan (*Five Set Three Roller Mill*) yang disusun seri dengan memakai tekanan hidrolik yang berbeda-beda. Alat ini terdiri dari tiga buah roll yang terbuat dari (satu set) yang mempunyai permukaan yang beralur berbentuk V dengan sudut 30^0 yang gunanya untuk memperlancar aliran nira dengan mengurangi terjadinya slip. Jarak antara roll atas (*Top Roll*) dengan roll belakang (*bagasse roll*) lebih kecil daripada jarak antara roll atas dan roll depan (*feed roll*). Besarnya daya yang digunakan untuk menggerakkan alat penggiling adalah $150 - 200 \text{ Kg/cm}^2$ dengan putaran yang berbeda-beda antara gilingan I dengan gilingan yang lain. Putaran gilingan PG Sei semayang ± 5 putaran/menit.

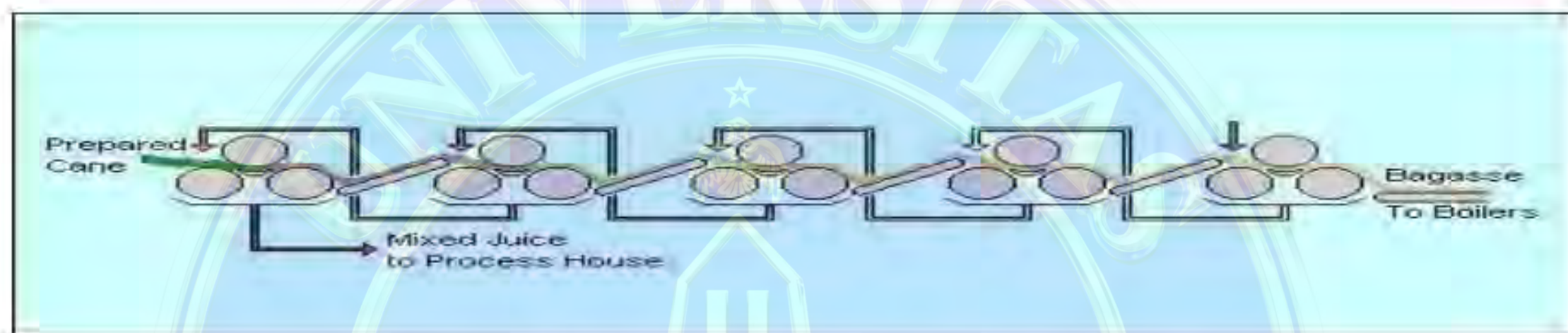
Mekanisme kerja dari stasiun penggilingan ini adalah sebagai berikut :

- a. Tebu pada *cane cutter* I dibawa elevator ke mesin gilingan I. Air perasan (nira) dari gilingan I ditampung pada bak penampung I. Ampas dari mesin gilingan I masuk ke mesin gilingan II untuk digiling kembali. Air perasan (gilingan) yang diperoleh dari bak penampung I disebut *primary juice* masuk ke dalam bak penampung nira I.
- b. Nira yang berasal dari penggilingan I dan II ditampung pada bak penampung I masih mengandung ampas yang sama-sama disaring pada *juice strainer* kemudian dimasukkan pada gilingan II dan nira yang disaring ditampung dalam tangki dan siap dipompakan pada stasiun pemurnian.
- c. Ampas tebu yang berasal dari penggilingan II dibawa ke penggilingan III untuk digiling kembali. Nira ditampung pada bak penampung II dan digunakan untuk

menyiram ampas yang keluar dari gilingan I, agar penggilingan berjalan dengan lancar.

- d. Ampas tebu dari penggilingan III dibawa ke penggilingan IV. Air perasan ditampung pada bak penampung III dan digunakan untuk menyiram ampas yang keluar dari gilingan II agar nira yang dikeluarkan semakin optimal.
- e. Ampas tebu dari gilingan IV masuk ke gilingan V untuk digiling kembali. Air dari gilingan IV ditampung pada bak IV dan gunanya untuk menyiram ampas yang keluar dari gilingan III. Ampas dari gilingan IV diberi air imbibisi dengan temperatur sekitar 60 – 70 °C berasal dari kondensat evaporator badan IV dan V.
- f. Ampas tebu (*bagasse*) dari gilingan V diangkut dengan satu unit *conveyor* melalui satu plat saringan, dimana ampas berserat kasar dilewatkan menuju boiler dan ampas halus dipisah untuk selanjutnya digunakan untuk membantu proses penyaringan pada alat *vacum filter* di stasiun pemurnian. Proses penggilingan sangat mempengaruhi kandungan nira tebu, dimana semakin banyak tebu mengalami penggilingan maka kadar niranya akan semakin sedikit. Ampas tebu dari gilingan V diangkut dengan satu unit *conveyor* melalui satu plat saringan dimana ampas kasar dibawa menuju gudang ampas sebagai cadangan bahan bakar. Ampas yang sudah halus dihisap dengan *bagasse fan* yang terdapat dibawa saringan dan dikirim lagi ke *bagacillo tank* untuk digunakan sebagai pencampur pada *rotary vacuum filter*. Air imbibisi yang diberikan pada ampas gilingan IV berfungsi melarutkan nira yang masih ada tertinggal pada ampas tersebut. Debit alir air imbibisi adalah 26 – 30 m³/jam dan suhu 70°C dengan perbandingan 19 – 24% dari berat tebu untuk kapasitas

tebu per hari. Bila air imbibisi yang diberikan terlalu banyak, maka akan gula yang dilarutkan semakin banyak, akan tetapi diperlukan waktu yang terlalu lama untuk menguapkannya. Jika nilai imbibisi kurang maka kadar gula akan tertinggal pada ampas yang cukup tinggi, karena itu perlu ditentukan jumlah air imbibisi yang optimum ditambahkan selama penggilingan berlangsung. Apabila persediaan telah habis sehingga stasiun penggilingan terhenti maka *roll mill* harus disemprot dengan larutan kapur yang berfungsi untuk mencegah perkembangan *mikroorganisme*.



Gambar 3. 7 Skema Proses Penggilingan

3.3.4 Stasiun Pemurnian

Nira yang diperoleh dari stasiun gilingan yang ditampung dalam bak penampung selanjutnya dipompakan menuju stasiun pemurnian. Nira yang berasal dari stasiun penggilingan merupakan nira mentah, masih mengandung kotoran disamping gula, dapat dikatakan nira mentah ini hampir masih semua komponen/partikel yang terdapat pada tebu masih ada didalamnya. Proses pemurnian ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran dari dalam nira sehingga nira dihasilkan lebih murni mengandung sakarosa. Tujuan utama pemurnian ini adalah untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang terkandung dalam nira mentah. Ada beberapa tahap yang dilakukan didalam proses pemurnian yaitu:

a. Timbangan Nira Mentah (*Juice Weighting Scale*)

Timbangan Nira Mentah (*Juice Weighting Scale*) dapat dilihat pada gambar 3.8



Gambar 3. 8 *Juice Weighting Scale*

Nira yang berada di tangki penampungan dialirkan melalui pipa saringan dan dipompakan ke tangki nira mentah tertimbang. Sistem penimbangan nira mentah dapat bekerja secara otomatis dengan menggunakan timbangan *Maxwelt Bolougne*. Prinsip kerja dari alat ini adalah atas dasar sistem kesetimbangan gaya berat bejana dan bandul, dimana akan berhenti secara gravitasi ke tangki penampungan. Berat timbangan diperkirakan mencapai 6,5 ton.

b. Pemanas Nira I (*Juice Heater I*)

Setelah nira mentah ditimbang, selanjutnya ditampung pada tangki penampung nira tertimbang. Kemudian dipompakan ke alat pemanas I (*primary heater*) yang memiliki 2 unit pemanas. Tujuan dari pemanas I adalah untuk menyempurnakan reaksi yang telah terjadi dan mematikan mikroorganisme, sehingga komponen yang ada dapat dipisahkan dari nira pada bejana pengendapan nanti. Pada badan pemanas I nira dipanaskan hingga suhu 70°C, kemudian nira dialirkan kedalam pemanas II dan dipanaskan hingga temperatur 75°C. Uap panas pada pemanas nira I merupakan uap bekas yang dihasilkan oleh evaporator I dan II, dengan demikian uap dapat dipakai seefektif dan seefisien mungkin.



Gambar 3. 9 *Pemanas Nira I*

c. Tangki Marshall

Nira yang keluar dari pemanas I dialirkan ke tangki marshall untuk penambahan susu kapur dengan pH 7,0 – 7,2. Susu kapur ini berfungsi untuk mengikat kotoran dalam nira, selain itu susu kapur juga berfungsi untuk menaikkan pH pada nira dan juga membentuk inti endapan.



Gambar 3. 10 *Tangki Marshall*

d. Tangki Defekasi (*Defecator*)

Tangki defekasi (*Defecator*) seperti ditunjukkan pada gambar 3.11



Gambar 3. 11 *Defecator*

Setelah nira dipanaskan pada pemanas nira kemudian dipompakan ke tangki defekasi dan diberikan susu kapur dengan fungsi untuk mengubah pH nira menjadi 8 – 9,5. Pemasukan susu kapur diatur dengan *control valve* yang dikendalikan oleh *pH indicator controller*.

e. Tangki *Sulfitasi*

Tangki *sulfitasi* dapat dilihat seperti ditunjukkan pada gambar 3.12



Gambar 3. 12 Tangki *Sulfitasi*

Tangki sulfitasi berfungsi untuk mencampur nira terkapur dari tangki defekasi dengan gas SO_2 dari tabung belerang. Sedangkan sekat parabolis berfungsi untuk membantu proses pencampuran dapat berjalan dengan kontinu. Penambahan gas SO_2 dengan maksud agar nira terkapur mengalami penurunan pH menjadi 7.0 – 7.2 pada suhu 70°C – 75°C dengan waktu lima (5) menit. Pada tangki sulfitasi ini diharapkan pada kelebihan susu kapur akan bereaksi dengan gas SO_2 . Selanjutnya dinetralkan kembali pada *neutralizing Tank* sehingga pH tercapai 7,0 – 7,2. Dengan terbentuknya CaSO_3 , yang terbentuk endapan yang berfungsi untuk menyerap koloid-koloid yang terkandung dalam nira, dimana endapan yang terbentuk menyerap kotoran-kotoran lain yang lebih halus, hal inilah yang disebut dengan efek pemurnian.

f. Pemanas Nira II (*Juice Heater II*)

Pemanas Nira II (*Juice Heater II*) dapat dilihat seperti ditunjukkan pada gambar 3.13



Gambar 3. 13 *Juice heater II*

Pemanas nira II ini prinsip kerjanya sama dengan pemanas nira I. Nira dari tangki tunggu dipompa dengan mesin pompa sentrifugal ke pemanas II yang

memiliki 2 unit badan pemanas. Pada badan pemanas nira II dipanaskan sampai temperatur 105°C . Tujuan dari pemanas II ini adalah untuk membantu penguapan gas yang ada dalam nira, menyempurnakan reaksi defikasi dan sulfitasi, melepaskan gas yang terlarut dalam nira serta mempercepat pengendapan di *clarifier*.

g. Tangki Pengembangan (*Flash Tank*)

Fungsi tangki pengembang adalah untuk menghilangkan udara dan gas-gas yang terlarut dalam nira. Bila udara dan gas-gas terlarut dalam nira tidak dihilangkan, maka akan mengganggu atau menghambat pemisahan kotoran-kotoran dari nira di tangki pengendapan. Selain itu dengan adanya tangki pengembang dapat menghemat energi dan dapat menghilangkan gaya-gaya yang bekerja sehingga memberikan aliran yang bergejolak. Nira yang berasal dari tangki pengembang selanjutnya dialirkan ke tangki pengendapan.



Gambar 3. 14 *Flash Tank*

h. Tangki Pengendapan (*Settling Tank*)

Tangki pengendapan (*Settling tank*) seperti ditunjukkan pada gambar 3.15



Gambar 3.15 *Settling Tank*

Didalam tangki pengendapan ini nira jernih dan nira kotor dipisahkan. Nira yang jernih (bagian atas) dan nira kotor (bagian bawah). Nira yang jernih dialirkan ke stasiun penguapan (*evaporator*), sedangkan endapan nira atau nira kotor di bagian bawah dibawa ke *Mud Feed Mixer* untuk dicampur dengan ampas halus yang berasal dari stasiun penggilingan. tangki pengendapan bekerja secara kontinu dan memiliki empat *kompartement* yang dipergunakan untuk mempermudah proses pengendapan. Endapan yang terbentuk disapu dengan *scrap* yang bergerak lambat. Endapan jatuh ke tepi-tepi tiap peralatan. Selanjutnya dipompakan ke *Mud Feed Mixer*, sedangkan nira jernih keluar secara *over flow* melalui pipa-pipa yang dipasang pada tiap *kompartement*. Untuk mempercepat pengendapan, maka ditambahkan *floculant* kedalam tangki pengendapan. pencampuran ini bertujuan membantu pada saat penyaringan (*vacuum filter*) yang memisahkan nira dengan kotoran. Saringan yang digunakan adalah saringan hampa (*rotary vacuum filter*). Nira hasil saringan selanjutnya dikembalikan ke tangki penimbangan nira mentah,

sedangkan endapan kotoran yang tersaring disebut dengan blotong yang selanjutnya dibuang atau dijadikan pupuk. Jadi dapat kita ketahui secara jelas bahwa tangki pengendapan berfungsi untuk memisahkan endapan yang terbentuk dari hasil reaksi dengan larutan yang jernih.

3.3.5 Stasiun Penguapan (*Evaporator Station*)

Stasiun Penguapan (*Evaporator Station*) seperti ditunjukkan pada gambar 3.16



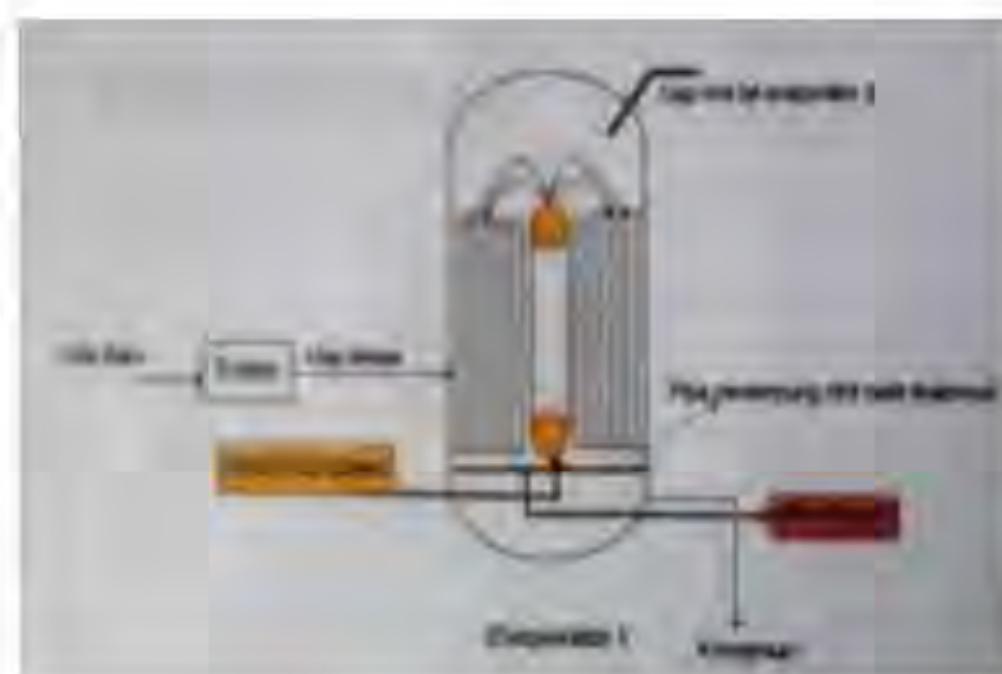
Gambar 3. 16 *Evaporator*

Stasiun Penguapan digunakan untuk menguapkan air yang terkandung dalam nira encer, sehingga nira akan lebih mudah dikristalkan dalam proses selanjutnya. Stasiun penguapan pada proses pengolahan gula di Pabrik Gula Sei Semayang menggunakan empat unit, yang disebut *Quadruple Evaporator* dan memakai cara *Forward Feed* yang bertujuan untuk menguapkan air dan nira yang menggunakan proses pemvakuman. Penguapan dilakukan pada temperature 50 - 100°C dan untuk menghindari kerusakan sukrosa maupun monosakarida dilakukan penurunan tekanan didalam *evaporatore* sehingga titik didih nira turun.

Evaporator yang tersedia ada lima unit yaitu empat unit beroperasi dan satu unit sebagai cadangan bila ada pembersihan. Selama proses berlangsung temperatur dari masing-masing *evaporator* berbeda-beda. Untuk menghemat panas yang

diperlukan maka media pemanas untuk evaporator I digunakan uap bekas yang berasal dari *Pressure vessel*, sedangkan media pemanas *evaporator* yang lain memanfaatkan kembali uap yang terbentuk dari *evaporator* sebelumnya. Hal ini disebut *vapour temperature* pada evaporator I sebesar 110°C dan berangsur-angsur turun sampai temperature $50 - 55^{\circ}\text{C}$ pada evaporator IV.

Hal ini dapat dilakukan dengan jalan menurunkan tekanan yang berbeda-beda dari *evaporator* I sampai dengan *evaporator* IV. Uap yang mengalir dari *evaporator I* ke *evaporator II* disebabkan pada *evaporator* I setelah masuk kedalam bagian *shell* pada *evaporator II* akan melepaskan panas sehingga mengembun. Terkondensasinya uap menyebabkan terjadinya penurunan tekanan dalam *shell* sehingga uap air nira *evaporator* I dapat mengalir ke *evaporator* II dan seterusnya. Uap nira *evaporator* IV masuk kedalam kondensor untuk diembunkan (dikondensasikan) dan dijatuhkan bersama air injeksi, sedangkan uap-uap yang tidak terkondensasikan dibiarkan keluar ke udara. Peristiwa mengalirnya nira dari *evaporator* I ke *evaporator* II dan seterusnya disebabkan oleh adanya perbedaan tekanan vakum pada masing-masing *evaporator*. Nira encer yang masuk pada setiap *evaporator* akan bersirkulasi sampai mencapai titik tertentu dan secara otomatis *valve* akan terebuka sehingga nira mengalir menuju *evaporator* selanjutnya, begitu seterusnya hingga *evaporator* IV. Berikut ini merupakan sketsa *evaporator* yang di gunakan (*evaporator I*)



Gambar 3. 17 *Sketsa Proses Penguapan Di Evaporator 1*

3.3.6 Stasiun Masakan

Stasiun masakan seperti ditunjukkan pada gambar 3.18 dibawah ini:



Gambar 3. 18 *Stasiun Masakan*

Tujuan dari stasiun pemasakan adalah untuk mempermudah pemisahan gula kristal dengan kotorannya dalam pemutaran sehingga diperoleh hasil yang memiliki kemurnian yang tinggi dengan gula kristal yang sesuai dengan standar kualitas yang ditentukan dan diperlukan untuk mengubah sukrosa dalam larutan menjadi kristal agar pembentukan gula setinggi-tingginya dan hasil akhir dari proses produksi yaitu tetes yang mengandung gula sangat sedikit, bahkan diharapkan tidak ada gula sama sekali. Pada stasiun masakan di Pabrik Gula Sei Semayang PTPN II ada tiga proses masakan yaitu :

a. Masakan A

Masakan A adalah masakan paling awal yang menghasilkan gula A dan *stroop* A (mengandung sukrosa). Pada masakan A terdapat dua buah *fan* masakan yang dapat mengkristalkan 68% dari nira kental yang masuk. Dimana *stroop* A akan diproses kembali agar mengkristal dan dapat menghasilkan gula B

b. Masakan B

Stroop A yang berasal dari masakan A akan dimasak kembali di masakan B dimana proses pemasakan ini menghasilkan Kristal gula B dan *stroop* B. Pada masakan B terdapat satu buah *fan* masakan yang dapat mengkristalkan 62% dari nira kental yang masuk. Kemudian *stroop* B akan diproses kembali pada masakan D

c. Masakan D

Stroop B yang berasal dari masakan B akan dimasak kembali di masakan D dimana proses masakan ini menghasilkan Kristal gula D dan klare D dengan menggunakan bahan dasar *stroop* A, *stroop* B dan klare D. Pada masakan D terdapat dua buah *fan* masakan yang dapat mengkristalkan 58% dari nira kental yang masuk.

3.3.7 Stasiun Putaran

Stasiun pemutaran berfungsi untuk memisahkan kristal gula dari *stroop* dan tetes yang terdapat dalam masakan. hasil pengkristalan dalam pemasakan adalah campuran antara kristal gula, *stroop* dan tetes. Alat pemutar bekerja berdasarkan gaya sentrifugal. Untuk mendapatkan kristal dalam bentuk murni dilakukan pemisahan campuran dengan menggunakan kekuatan gaya sentrifugal. Alat putaran terdiri dari dua jenis, yaitu:

1. *High Grade Centrifugal* 1600 rpm, terdiri dari 9 unit putaran, yaitu 5 untuk memutar masakan gula A dan B, dan 4 unit untuk memutar gula produk.



Gambar 3. 19 *High grade centrifugal*

2. *Low Grade Centrifugal* terdiri dari 12 putaran, yaitu 9 untuk memutar masakan D (gula D1) dan 3 untuk memutar masakan gula D2. Putaran bekerja berdasarkan gaya centrifugal yang menggunakan *full automatic discontinue*



Gambar 3. 20 *Low grade centrifugal*

a. Putaran A dan B

Nira kental yang berasal dari masakan dialirkan ke stasiun pemutaran dan diputar untuk mendapatkan kristal gula, dimana pada putaran

ini juga terdapat saringan yang memisahkan antara *stroop* A dan kristal gula A pada putaran A dan *stroop* B dan kristal gula B pada putaran B.

b. Putaran D1 dan D2

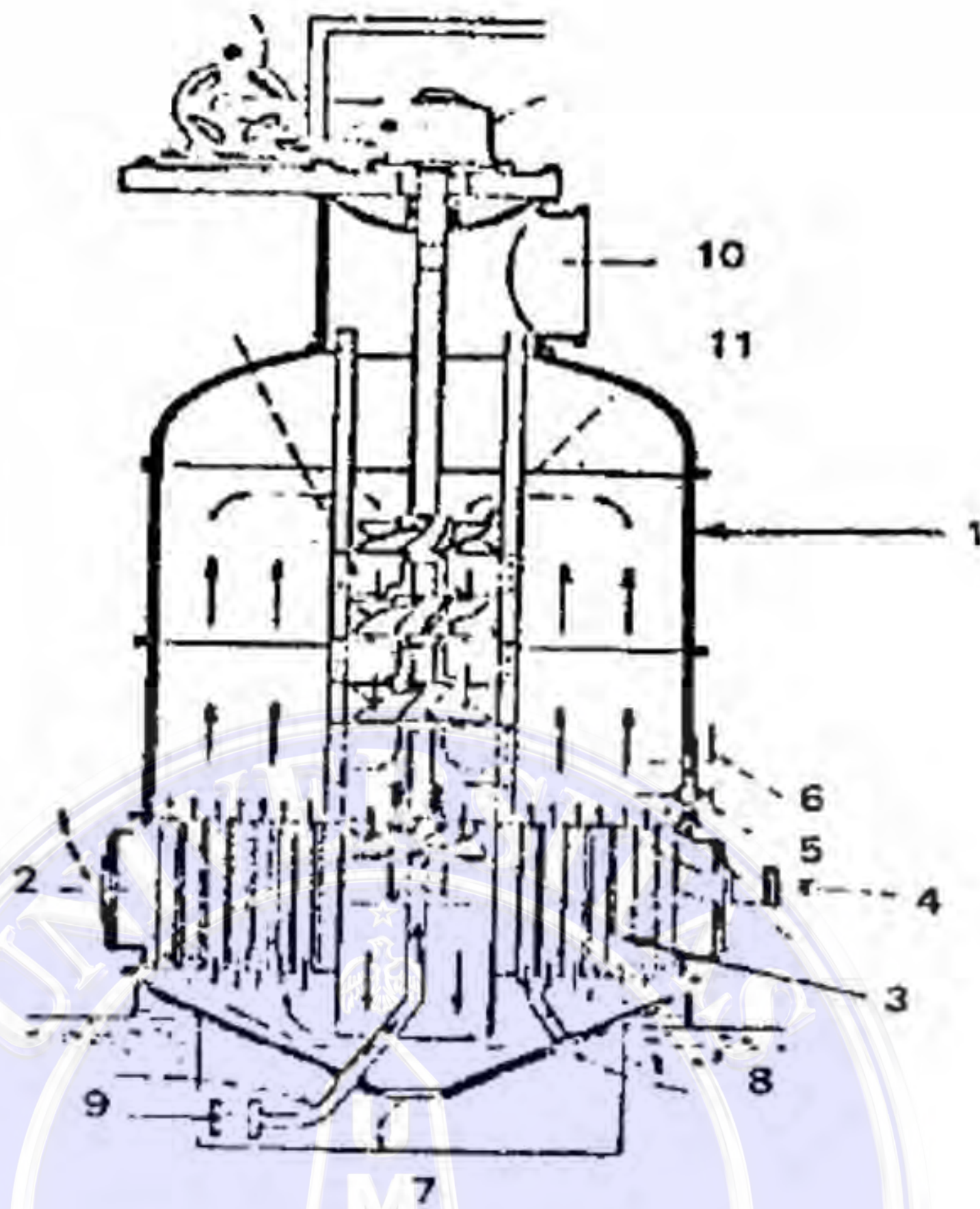
Nira kental yang berasal dari putaran B dialirkan ke stasiun pemutaran D1 dan D2 diputar untuk mendapatkan kristal gula sebagai pembibitan gula pada masakan A. dimana pada putaran ini juga terdapat saringan yang memisahkan tetes dan kristal gula D.

c. Putaran SHS

Kristal gula yang dihasilkan dari putaran A dan B dibawa oleh *screw conveyor* ke *magma mingler*. Larutan gula yang ada pada putaran tangki A dan B akan terpisah tetapi masih ada larutan yang menempel pada kristal, maka untuk menghilangkan larutan tersebut dibantu dengan mencampurkan dengan air panas, selanjutnya diputar pada SHS sehingga memperoleh kristal gula yang berkualitas.

Untuk meningkatkan kemurnian kristal gula, dilakukan proses pencucian (*affination*) dengan cara mencampurkan kristal gula tersebut dengan air panas di dalam *magma mingler*. Penambahan air panas bertujuan untuk melarutkan lapisan molasses yang masih melekat tanpa melarutkan inti kristal gula secara signifikan.

Selanjutnya, campuran tersebut diproses dalam SHS (alat sentrifugal) untuk memisahkan kembali larutan hasil pencucian dari kristal gula. Proses pemutaran ini memungkinkan pemisahan yang lebih efektif antara kristal dan larutan karena adanya gaya sentrifugal,



Gambar 3. 21 Detail Stasin Putaran

Keterangan:

1. Silinder Pengkristal
2. Saluran pemasukan uap panas
3. Peti Pemanas (Calendria)
4. Saluran penghubung dengan saluran vakum
5. Termometer
6. Alat pengontrol
7. Katup pengeluaran kristal
8. Saluran pengeluaran kondensat
9. Saluran pemasukan Sirop

10. Lubang pengeluaran uap

11. Alat pengaduk

3.3.8 Stasiun Penyelesaian (*finishing*)

Kristal gula yang berasal dari stasiun putaran dibawa ke sugar elevator dimana kondisi gula SHS masih dalam keadaan basah. Oleh karena itu dilakukan pengeringan dan pendinginan untuk mendapatkan gula SHS yang standar. Gula SHS tersebut dimasukkan kedalam *sugar dryer* dan *cooler* dimana sistem pemanasan dan pengeringan dilakukan dengan cara mekanis dan memberikan udara panas pada suhu kira-kira $70 - 90^{\circ}\text{C}$ yang dialirkan melalui *air dryer* langsung ke *dryer cooler*, kemudian gula tersebut dimasukkan ke *Bucket Elevator* dan diteruskan ke *vibrating screen*. Pada *vibrating screen* kristal gula SHS telah mencapai kekeringan dan pendinginan yang cukup. Dalam *sugar dryer* dan *cooler* dilengkapi dengan suatu alat pemompa yang berfungsi untuk menarik gula halus yang terkandung dalam proses pembuatan gula SHS. Gula halus dialirkan melalui pipa rangkap dan secara otomatis diinjeksikan dengan imbibisi oleh pemisahan nozel untuk menangkap partikel-partikel gula halus. Kemudian gula tersebut dimasukkan kedalam bak penampung dan dialirkan ke stasiun masakan untuk proses gumpalan-gumpalan gula yang dimasukkan kedalam tangki peleburan gula selanjutnya dikirim ke stasiun masakan untuk diproses selanjutnya. Gula standar dimasukkan ke alat pembawa gula penyadap logam yang mana penyadap logam ini berfungsi untuk menangkap partikel-partikel logam yang terbawa atau tercampur dengan gula produksi.



Gambar 3. 22 *Sugar Drier*

3.3.9 Pengemasan dan Penggudangan Gula Produksi

Pengemasan gula seperti ditunjukkan pada gambar 3.23



Gambar 3. 23 Pengemasan Gula

Penampungan kristal gula di Pabrik Gula Sei Semayang dilengkapi dengan dua alat pengisi gula secara otomatis dimana setiap alat pengisi mempunyai timbangan yang telah ditentukan oleh badan meteorologi dan bekerja sama dengan bulog untuk menjamin keamanan dan keselamatan produksi terbuat dengan ketentuan 50 kg/karung. Untuk menjaga keselamatan produksi gula SHS ditetapkan oleh direksi dengan standar yang telah ditentukan.

Tabel 3. 3 Perbandingan Kualitas Gula Produk dengan Standar SNI

Kriteria Uji	SNI	PGSS**
Warna Kristal (Icumsa)	Maks 250	230
Besar Kristal (mm)	0.8-1.2	1.0
Susut Pengerangan (%b/b)	Maks 0.10	0.08
Abu conductivity (%b/b)	Maks 0.10	0.054
Bahan tambahan	-	-
SO ₂ (mg/kg)	Maks 30	25
Berat : 50 kg/karung		

(Sumber : Laboratorium PGSS, 2025)

Tabel 3. 4 Tabel Material Balance Pgss Dengan Kapasitas 4000 Ton Tebu Perhari

URAIAN	TON	% BRIX	% POL	HK
Tebu (T)	4,000.00			
Imbibisi (I) 28 %	1,120.00	13.00		
Nira Mentah (Nm) 96%	3,840.00	3.50	9.50	73.08
Ampas (A) 32%	1,280.00		2.30	65.71
Blotong (Bl) 4%	160.00	13.00	2.40	
Nira Encer (NE)	-	12.90	9.77	75.74
Nira Kental (NK)	-	65.00	49.23	75.74
Masakan A 20%	800.00	92.00	73.60	80.00
Stroop A		82.00	49.20	60.00
Gula A	-	94.00	90.00	95.74
Masakan C 7%	280.00	95.00	68.40	72.00
Stroop C	-	85.00	46.75	55.00
Gula C		91.00	82.00	90.11
Masakan D 15%	600.00	98.00	58.80	60.00
Tetes (M) 4,5%	180.00	85.00	29.50	34.71
Gula D	-	88.00	74.80	85.00
SHS	-	99.97	99.95	99.98

Data maal radiogram PGSS 2023-2024

1 Penggudangan Gula Produksi

Penggudangan gula produksi SHS yang telah dikemas dikirim ke gudang untuk penyimpanan sementara seperti ditunjukkan pada gambar 3.24 dibawah ini



Gambar 3. 24 Gudang Peyimpanan Gula

Gula produksi ini disimpan dengan suhu gudang 30 – 40°C, dengan kelembaban udara dalam ruang sekitar 65%. Kapasitas maksimum gudang penyimpanan 20.000 ton. Untuk pendistribusian dan pemasaran gula produksi SHS ketentuannya diatur oleh pihak direksi dan bagian pemasaran PT. Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Sei Semayang.

3.4 Stasiun Pendukung Proses

3.4.1 Stasiun *Boiler*

Bagian ini menjelaskan secara singkat tentang *Boiler* dan berbagai alat pembantunya dalam ruang *boiler*. *Boiler* adalah bejana tertutup dimana panas pembakaran dialirkan ke air sampai terbentuk air panas atau *steam*. Air panas atau *steam* pada tekanan tertentu kemudian digunakan untuk mengalirkan panas ke suatu proses. Air adalah media yang berguna dan murah untuk mengalirkan panas ke suatu proses. Jika air dididihkan sampai menjadi *steam*, volumenya akan meningkat sekitar 1.600 kali, menghasilkan tenaga yang menyerupai bubuk mesiu yang mudah meledak, sehingga boiler merupakan peralatan yang harus dikelola dan dijaga dengan sangat baik. Sistem *boiler* terdiri dari: sistem air umpan, sistem *steam* dan sistem bahan bakar. Sistem air umpan menyediakan air untuk boiler secara otomatis

sesuai dengan kebutuhan steam. Berbagai *valve* disediakan untuk keperluan perawatan dan perbaikan. Air yang diperlukan untuk pengisi boiler sumber utamanya adalah kondensat dari proses pabrikasi. Sistem *steam* mengumpulkan dan mengontrol produksi *steam* dalam boiler. *Steam* dialirkan melalui sistem pemipaan ke titik pengguna. Pada keseluruhan sistem, tekanan steam diatur menggunakan *valve* dan dipantau dengan alat indikator tekanan. Sistem bahan bakar adalah peralatan yang digunakan untuk menyediakan bahan bakar untuk menghasilkan panas yang dibutuhkan. Peralatan yang diperlukan pada sistem bahan bakar tergantung pada jenis bahan bakar yang digunakan pada sistem. Bahan bakar yang digunakan adalah ampas tebu dan residu.

Air yang disuplai ke boiler untuk dirubah menjadi *steam* (uap) disebut air umpan. Dua sumber air umpan adalah:

- (1) Kondensat atau steam yang mengembun yang kembali dari proses
- (2) Air *make up* (air baku yang sudah diolah) yang harus diumpankan dari luar ruang boiler dan plant proses.



(a) Stasiun Boiler



(b) Ruang kontrol Boiler

Gambar 3. 25 Stasiun Boiler

Syarat-syarat angka opsional ketel uap :

Temperatur uap : 325 °C

Tekanan uap : 20 kg/cm²

Tekanan pompa air pengisi ketel : > 30 kg/cm²

Data Teknik Boiler Yoshimine

Merk : Yoshimine Boiler

Type : Water tube boiler H – 1600 SS

Jumlah : 2 units

Tekan umpan max : 24 kg/cm²

Tekanan Kerja : 20 kg/cm²

Kapasitas : @ 60 ton/jam

Temperatur uap : 325 °C

Luas penampang : 1600 m²

Jumlah pipa air : @ 1339 buah

3.4.2 Stasiun Listrik

Pada musim giling, uap yang dihasilkan oleh boiler digunakan sebagai tenaga penggerak mesin-mesin turbin, termasuk mesin pembangkit tenaga listrik turbin uap. Disamping generator listrik, turbin uap, pabrik gula juga menggunakan generator listrik diesel. Penggunaan generator ini terutama diluar masa giling untuk keperluan pabrik (*maintenance*, penerangan), kantor dan perumahan.



(a) Stasiun Pembangkit



(b) Ruang Kontrol Turbin

Gambar 3. 26 Stasiun (a) Pembangkit Tenaga Uap, (b) Ruang Kontrol Turbin

a. Sumber Energi Listrik dengan Tenaga Uap

Sumber energi listrik tenaga uap ini digunakan pada saat pabrik memproduksi yang melayani kebutuhan listrik pabrik. Sedangkan pada saat tidak beroperasi digunakan tenaga *diesel* untuk melayani motor-motor listrik. Mesin *diesel* juga digunakan untuk penggerak mula *boiler* pada saat memproduksi.

Di dalam dapur *ketel (furnance)* air didalam drum diubah menjadi uap yang bertenaga tinggi dan uap ini dipanasi di *superheater* dengan temperatur 325°C dan tekanan 20 kg/cm^2 . *Steam High Pressure Superheat (HPSH)* atau uap kering (uap yang sudah dipanasi) dimanfaatkan untuk memutar sudu-sudu turbin sehingga dalam hal ini energi panas diubah menjadi energi mekanis. Dalam hal ini terjadi penurunan tekanan setelah uap menendang sudu-sudu turbin, sehingga uap tersebut bertekanan rendah atau disebut *Low Pressure Superheat (LPSH)*. Kemudian uap bekas ini dimanfaatkan/dialirkan ke *evaporator* untuk memproses/menguapkan nira encer menjadi nira kental. Uap yang keluar dari *evaporator* tersebut adalah kondensat dan didinginkan di kondensor untuk dirubah fasanya dari uap menjadi air. Setelah menjadi air kemudian dialirkan ke tangki *excess* dan tangki 1000 m^3 kemudian ke tangki 200 m^3 . Dari tangki 200 m^3 dialirkan ke boiler melalui *feed water pump* (pompa air umpan). Dari sini air siap dipanaskan kembali menjadi uap.

b. Sumber Energi Listrik dengan Tenaga *Diesel*

Di PGSS ada 2 unit PLTD (Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel*) dengan kapasitas masing-masing 400 kVA. Mesin diesel ini digunakan untuk melayani beban seperti motor-motor listrik dan penerangan di pabrik pada saat tidak beroperasi (*overhaul*). Pada PLTD ini paralel satu sama lain untuk melayani beban

,bila beban yang dilayani berkapasitas besar dan juga akan selalu bergantian saat beban tidak begitu besar.

Distribusi tenaga listrik keempat unit (*Turbo alternator & Diesel Alternator*) tersebut dapat dilakukan *Cyncron* dan sistem distribusi listrik adalah *Ring Main System* dengan tegangan 6000 Volt mempergunakan 5 unit *Transformer Step Down* 6000 V/380 – 220 Volt dengan terpasang secara lingkaran dengan masing-masing daya 1000 kVA untuk melayani keperluan pabrik dan 2 unit *transformer* lagi dengan daya 750 kVA dan 500 kVA *Step Down* 6000 V/380 – 220 Volt, untuk keperluan penggerak tersambung secara paralel. Keuntungan dari Distribusi *Ring Main System* adalah apabila terjadi gangguan pada salah satu *Ring Main*, maka pada sisi lainnya listrik tetap dapat disuplai sehingga kebutuhan listrik pada seluruh stasiun tetap dapat dipenuhi dan pada sisi yang mendapat gangguan dapat diperbaiki tanpa mengganggu suplai listrik pada seluruh stasiun

Pada *Ring Main* Distribusi juga dilengkapi dengan *interlock system*:

- a. gangguan pentanahan,
- b. *over current*, dan
- c. *over load*

Pada masa giling daya listrik tersedia 4500 kVA (3600 kW) *Installed Capacity* 6440,48 kW ($\text{kW} = \text{kVA} \times \text{Cos}.\alpha$) *Active Capacity* 4565,75 kW Istimate rata-rata daya 65-75% (pada indicator) 3424,31 kW

3.4.3 *Workshop*

Workshop berfungsi untuk pelayanan teknis, produksi dan pelayanan jasa. PT. Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Sei Semayang memiliki *workshop* yang bertugas melayani perbaikan dan perawatan peralatan. Dalam pengoperasian,

operator biasanya mendatangi tempat-tempat dimana terjadinya kerusakan peralatan ataupun diperbaiki di workshop, antara lain BPT (Bagian Pelayanan Teknis). Bagian ini berfungsi untuk melayani pekerjaan-pekerjaan di pabrik yang tidak biasa dilayani oleh *workshop*.



Gambar 3. 27 Stasiun *Workshop*

3.4.4 Stasiun Limbah

Dari proses pengolahan gula menghasilkan gula pasir sebagai produk utama dan beberapa sisa pengolahan. Sisa pengolahan yang masih memiliki nilai ekonomis disebut hasil samping disebut ampas, *blotong*, dan tetes. Sedangkan yang tidak ekonomis lagi dinilai sebagai limbah yang kadang-kadang dapat menjadi sumber pencemaran kalau tidak ditangani secara serius, Hasil samping dapat menjadi limbah yang mencemari lingkungan di sekitar pabrik.

Penanggulangan limbah di Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS) dilakukan tindakan *preventif (in house keeping)* dengan mengurangi debit limbah seminimal mungkin, menekan intensitas pencemaran (beban pencemaran) dan pengendalian operasi pabrik agar kehilangan gula seminimal mungkin. Tindakan *preventif* bertujuan untuk meminimumkan kadar pencemaran dari limbah yang di keluarkan oleh setiap unit proses pengolahan pabrik gula.

Penangan limbah pada PGSS telah dapat dimanfaatkan. Ampas sebagai salah satu limbah padat diolah menjadi bahan bakar Ketel Uap (*Boiler*), sedangkan blotong dan abu ketel dimanfaatkan sebagai pupuk kompos yang baik untuk tanaman tebu.

Untuk limbah cair, biasanya berasal dari stasiun gilingan, *power house*, boiler serta dari daerah proses. Pada dasarnya, proses pengolahan air limbah PGSS dapat dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Kolam pengendapan dan kolam *konvensional*
2. Kolam *stabilisasi*
3. Kolam *oksidasi*
4. Saringan pasir (*sand filter*)



Gambar 3. 28 Stasiun Limbah

3.5 Kolam Pengendapan dan Kolam *Konvensional*

3.5.1 Kolam Pengendapan

Air limbah PGSS berasal dari *boiler* dan proses produksi gula. Karakteristik inlet yang masuk ke IPAL sebagai berikut :

1. pH = 6-8

$$2. \text{Temp} = 32^{\circ}\text{C}$$

$$3. \text{BOD} = 500 \text{ mg/l}$$

$$4. \text{COD} = 1000 \text{ mg/l}$$

Air limbah dari proses produksi di endapkan dengan proses kimia yaitu dengan menambah kapur (*lime*) pada kolam pengendapan. Penambahan kapur ini berfungsi untuk meningkatkan pH. Beberapa logam berat dapat dihilangkan dengan kapur dan cukup efektif dalam pengendapan *cadmium*, *cooper*, *nikel*, *pb*, dan *cu*. Pada kolam pengendapan terdapat saringan kasar yang bertujuan mencegah agar bahan butiran kasar tidak masuk pada kolam stabilisasi. Air limbah dari boiler di endapkan pada kolam konvensional tanpa tambahan bahan kimia. Kolam ini terdiri dari 4 kolam yang di susun seri.



Gambar 3. 29 Kolam pengendapan

3.4.5 Kolam *stabilisasi /Ekualisasi*

$$\text{Volume} = 1400 \text{ m}^3$$

$$\text{Daya} = 5,6 \text{ KW}$$

$$\text{Suplai} = 0,8 - 2,3 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Kedalaman} = 8 - 9 \text{ m}$$

Pada kolam stabilisasi terdapat 2 buah *spray aerator*. Dalam metode ini air dipancarkan melalui *nozzle* keatas dan selanjutnya dipecahkan menjadi butiran-butiran kecil yang akan terkontak di udara dengan atmosfer. Instalasi ini terdiri dari *spray* (baki) dan pipa yang sesuai dengan keluaran pada *nozzle*. Aerasi adalah suatu proses yang menghubungkan antara air dan udara untuk logam terlarut seperti besi (Fe) dan mangan (Mg). untuk menghilangkan dengan cepat gas hidrogen sulfida dan bau yang ditimbulkan oleh dekomposisi zat organik atau mikroorganisme. Dalam pengolahan air, aerasi mempunyai kegunaan sebagai berikut :

1. Menambah oksigen kedalam air sehingga air menjadi lebih segar. Hal ini lebih bermanfaat bila sumber airnya adalah air sumur dalam yang biasanya kurang oksigen.
2. Menghilakan gas CO_2 , H_2S , dan zat – zat yang *volatile* penyebab rasa dan bau pada air
3. Untuk mengilangkan/mengendapkan senyawa besi (Fe) dan mangan (Mg) secara oksidasi.
4. Beberapa jenis bakteri berbahaya juga dapat dikurangi



Gambar 3. 30 Kolam *Stabilisasi*

3.4.6 Kolam Oksidasi

Berbagai cara memasukan oksigen dalam air limbah. Semakin banyak kontak oksigen dengan air semakin banyak limbah menyerap oksigen. Pada kolam oksidasi ini menggunakan aerator mekanik sehingga air terangkat ke atas bersemburan. Tersemburnya air ke atas mengakibatkan terjadinya kontak air dengan udara yang berfungsi untuk menambah kadar oksigen dalam limbah, untuk membantu bakteri memakan zat-zat organik yang ada di permukaan air. Memasukan oksigen dilakukan juga melalui benda *porous* atau *nozzle* dengan menggunakan kompresor sebagai sumber udara bertekanan. Pipa yang dibuat lubang-lubang diletakkan ditengah kolam sehingga saat udara dikontakan terjadi gelembung-gelembung.

Pada kolam dimasukan bakteri inola-221 yang berfungsi memakan zat-zat organik yang terdapat pada permukaan air. Dalam air limbah kadang-kadang tidak hanya satu jenis mikroorganisme yang hidup tapi ada berbagai macam. Bakteri adalah yang paling menonjol perannya sebagai pengurai karena bakteri digunakan untuk menguraikan atau merubah senyawa organik diperlukan suatu kondisi lingkungan yang baik, pertumbuhan dan perkembangannya harus memenuhi persyaratan hidup, penyebaran, temperatur, pH, air limbah, dan lainnya.

Bakteri inola-221 ini dikembangkan pada kolam bibit bakteri dengan cara memberikan makanan pada bakteri tersebut setiap harinya. Makanan yang diberikan berupa :

1. Gula pasir = 3 kg
2. TSP = 100 gr
3. Urea = 600 gr

Untuk pernapasan bakteri menggunakan blower. Air pada bagian dasar masuk ke dalam kolam *clarifier* yang tersebar dari kotoran. Selanjutnya limbah dialiri melalui pipa dari bagian bawah ke saringan pasir untuk pengolahan lebih lanjut.



Gambar 3. 31 Kolam Oksidasi

3.4.7 Saringan Pasir (*Sand Filter*)

Dimensi :

1. Panjang = 25 m
2. Lebar = 12 m

Susunan :

1. Lapisan 1 = semen
2. Lapisan 2 = ijuk
3. Lapisan 3 = pasir
4. Lapisan 4 = ijuk

Penyaringan yang dimaksud di sini adalah penyaringan padatan halus yang tidak terendapkan meskipun sudah ditambah bahan kimia. Penyaringan ini menggunakan media pasir dan krikil. Penyaringan adalah salah satu cara untuk

menghasilkan *effluent* limbah dengan efisiensi tinggi. Faktor yang perlu diperhatikan untuk menjaga efisiensi penyaringan adalah :

1. Menghilangkan partikulan dan koloid yang tidak mengendap setelah flokulasi biologis atau kimia
2. Meningkatkan kehilangan suspensi solid, kekeruhan, posfor, BOD, COD, logam berat, asbestos, bakteri, dan lain-lain.
3. Mengurangi biaya desinfektansi

Dari saringan pasir ini limbah dialirkan ke parit. Pengeluaran (*outlet*) tersebut dilakukan 1x24 jam dengan karakteristik :

- a. pH = 7,4
- b. air jernih

Masalah limbah pabrik gula sangat mendapat perhatian dari pemerintah sehingga diterbitkannya Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51/Men.LH/10/1995. Berikut ini merupakan perbandingan kualitas limbah dari IPAL PGSS dengan standar yang telah ditetapkan pemerintah.

Tabel 3. 5 Perbandingan Buangan Limbah PGSS dengan Standar Pemerintah

No	Para meter	<i>Control Limit</i> *	Buangan Limbah PGSS**
1	BOD	Maks 60 mg/ltr	11 mg/ltr
2	COD	Maks 100 mg/ltr	2,70 mg/ltr
3	TSS	Maks 50 mg/ltr	12 mg/ltr
4	Minyak dan Lemak	Maks 5 mg/ltr	4,8 mg/ltr
5	Sulfida (sebagai S)	Maks 0,05 mg/ltr	0,002 mg/ltr
6	pH	6-9	7,2
7	Debit Limbah	5,0 m ³ /ton produk gula	4,12 m ³ /ton produk gula

Sumber : IPAL PGSS, 2025

3.5 Laboratorium

Di pabrik gula Sei Semayang terdapat satu unit Laboratorium yang berfungsi sebagai pengawasan kendali mutu dengan melakukan analisa yang diperlakukan selama proses produksi berlangsung yang meliputi analisa bahan baku, bahan pembantu, hasil produksi, hasil kondensat serta limbah. Secara lengkap dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. 6 Kualitas produksi yang optimum meliputi bahan baku, waktu dan jenis analisa.

Nama Bahan	Jenis Analisa	Waktu analisa
Nira Gilingan I	% brix, % Pol, HK	1 x 1, 1 x 8 jam
Nira Gilingan II	% Brix	1 x 1 jam
Nira Gilingan III	% Brix	1 x 1 jam
Nira Gilingan IV	% Brix	1 x 1, 1 x 8 jam
Nira Gilingan V	% brix, % Pol, HK	1 x 1 jam
Nira Mentah	% brix, % Pol, HK, pH Sakarosa, kadar abu	1 x 2 jam 1 x 8 jam
Nira Jenis	% brix, % Pol, HK, pH Kadar abu, gula reduksi	1 x 1jam 1 x 1 jam
Nira Terkapur	pH	1 x 1 jam
Nira Terkapur	PH	1 x 1 jam
Nira Kental	% brix, % Pol, HK	1 x 1 jam
Nira Tersulfitasi	% brix, % Pol, HK, pH Gula reduksi	1 x 8 jam 1 x 2 jam
Ampas	% pol, Kadar zat kering	1 x 2 jam
Tebu	% Brix, % pol Kadar zat kering, kadar sabut	1 x 24 jam 1 x 2 jam
Blotong	% pol, kadar zat kering	Tiap masakan turun
Masaka A, B, D	% brix, % Pol, HK	1 x 4 jam
Stroop A,B	% brix, % Pol, HK	1 x 4 jam
Klare A/B dan D	% brix, % Pol, HK	1 x 8 jam
Magma	% brix, % Pol, HK	1 x 8 jam
Leburan	% brix, % Pol, HK	1 x 8 jam
Tetes	% brix, % Pol, HK Kadar abu, gula reduksi	1 x 1 jam 1 x 8 jam
Gula	% brix, % pol, warna Kadar abu, sakarosa, SO ₂	1 x 8 jam 1 x 8 jam
Air Kondensat	Kadar gula	1 x 1 jam

(Sumber : Lab PGSS, 2025)

a. *Brix*

Brix adalah zat kering terlarut (*semu*) dalam satu larutan sakarosa tidak murni yang penentuannya dipergunakan (didapat) dengan alat penimbang *brix* atau diperhitungkan dari berat jenis menurut cara yang sudah ditentukan.

Sedangkan % *brix* adalah berapa bagian zat kering (gula dan kotoran) terlarut dalam 100 bagian larutan yang penentuannya didasarkan atas berat jenis larutan dengan alat penimbang *brix*.

Cara perhitungan *brix* :

$$\% \text{ brix} = \text{angka brix tidak dikoreksi} + \text{koreksi suhu}$$

(Sartono, 1985)

Cara menentukan *brix* :

- a. Nira tebu dimasukkan ke dalam wadah pengukur *brix*
- b. Di ambil skala *brix hidrometer* kemudian dimasukan ke dalam wadah pengukur *brix* dan dibiarkan skala *brix hidrometer* berhenti mengapung
- c. Diamati angka *brix hidrometer* dan suhunya

b. *Pol*

Pol adalah angka yang ditunjukan oleh larutan normal dari suatu zat yang harus diperiksa pada polarisasi tunggal menurut cara yang sudah ditentukan. Sedangkan % *pol* adalah berapa bagian gula (yang mempunyai rasa manis) dalam 100 bagian larutan yang penentuannya dilakukan pada polarisasi tunggal menurut cara yang telah ditetapkan.

Cara perhitungan *pol* :

$$\% \text{ pol} = \text{angka pol tidak dikoreksi} \text{ dihubungkan dengan brix (Sartono, 1985)}$$

Cara menentukan *pol*

- 1 Nira tebu dimasukkan kedalam labu ukur sebanyak 100 ml
- 2 Ditambah ATB (*acetid timbal base*) dan *aquades* sehingga volumenya menjadi 110 ml dang diaduk hingga larutannya merata
- 3 Disaring larutan dengan kertas saring tapis merang dan apabila bagian nira tebu sudah terasing, pipa *polarisasi* dibilas beberapa kali dengan *aquades* atau dengan nira tebu
- 4 Selanjutnya pipa polarisasi di isi sampai penuh dan nira jernih yang dimasukkan harus jernih tidak ada gelembung udara
- 5 Diamati dan di baca skala *polarimeternya*.

3.6 Pengolahan Air (*Water Treatment*)

Tujuan pengolahan air adalah untuk:

1. Menghilangkan warna, gas-gas terlarut dan kegelapan air
2. Menghilangkan rasa yang tak enak dan bau dari air
3. Membunuh bakteri berbahaya
4. Menghilangkan sifat racun dan korosi terutama berkaitan dengan perpipaan
5. Membuat air aman diminum dan dapat dipakai untuk berbagai keperluan pabrik.

Air yang dibutuhkan untuk PGSS adalah berasal dari sungai Sunggal. Air sungai tersebut tidak langsung digunakan untuk proses produksi maupun air umpan ketel karena air sungai tersebut belum memenuhi persyaratan untuk digunakan. Sebelum air tersbut digunakan maka terlebih dahulu di tampung di suatu bak penampung yang disebut dengan *settling pond* yang berfungsi untuk mengendapkan

lumpur tanpa bahan kimia kemudian air dialirkan ke *flokulator* yang berfungsi untuk mengendapkan lumpur dengan pemberian bahan kimia yaitu tawas (alum) karena tawas bersifat asam, maka untuk menaikkan pH air diberi soda abu. Tawas juga berfungsi sebagai desinfektan dan untuk mengikat flok-flok yang melayang.

Dari *flokulator*, air dialirkan kedalam *Clean Water Tank* dan selanjutnya dimasukkan kedalam *filter* proses yang berfungsi sebagai pembersih air dan penyaring flok-flok yang melayang. Selanjutnya dari *filter* proses, air dialirkan kedalam *overheat tank* yaitu penampungan air yang benar-benar bersih untuk *prcessing*, *power house* dan *mill station*. Sedangkan untuk *make up water boiler* menggunakan air lunak melalui regenerasi kation-anion, yaitu:

A. Regenerasi *kation tank*

1. Dialirkan *clean water* dengan pH 7,3 ke dalam tangki garam, kemudian ditambah NaCl sebanyak 150 kg.
2. Sebelum melakukan regenerasi, tangki kation terlebih dahulu di-*back wash* sampai bersih.
3. Dilakukan regenerasi (pengaktifan) kation dengan larutan garam selama 30 menit, kemudian diistirahatkan selama 5 menit. Selanjutnya dibilas hingga hasil analisa tercapai.
4. Dilakukan analisa untuk cek kesadahan. Apabila kesadahan telah tercapai tiik nol (warna biru) dilakukan regenerasi anion.

B. Regenerasi *anion tank*

1. Air dari tangki kation dialirkan ke tangki soda kemudian ditambahkan soda kaustik (NaOH) sebanyak 40 kg/700 liter.

2. Sebelum melakukan regenerasi, tangki anion terlebih dahulu di-*back wash* sampai bersih.
3. Dilakukan regenerasi (pengaktifan) kation dengan larutan soda selama 30 menit, kemudian diistirahatkan selama 5 menit. Selanjutnya dibilas hingga hasil analisa tercapai.
4. Dilakukan analisa untuk mengetahui kesadahan.

Apabila dari hasil analisa tersebut diperoleh:

1. pH : 8,0 – 9,0
2. kesadahan : 0 – 0,05
3. silica : 0 – 0,03

maka air tersebut telah memenuhi syarat untuk air pengisi ketel/boiler.



Gambar 3. 32 Tangki Anion dan Kation

3.8 Bahan Kimia Pembantu

Bahan kimia pembantu yang di gunakan di PGSS adalah pada stasiun pemurnian . pada stasiun pemurnian digunakan *susu kapur* ($\text{Ca}(\text{OH}_2)$) dan gas *belerang disulfida* (SO_2).

3.8.1 *Susu Kapur* ($\text{Ca}(\text{OH}_2)$)

Sifat asam dari nira harus dapat segera dinetralkan. Untuk itu di butuhkan suatu basa. Di antara basa-basa yang dapat dipilih haruslah memenuhi persyaratan:

1. Basa tersebut harus mempunyai pengaruh pembersihan terhadap nira.
2. Basa harus muda didapat dan murah harganya.

Dengan memperhatikan persyaratan tersebut maka dipilihlah basa kapur. Basa kapur ialah suatu basa yang dibuat dengan memberi air kepada *kapur tohor* (kapur yang diperoleh dari hasil pembakaran batu gamping). *Kapur tohor* yang telah diberi air dan dihilangkan bagian-bagian yang kasar, di lingkungan PGSS disebut *susu kapur*.

Bila *susu kapur* diberikan kedalam nira maka akan terjadi :

1. Penetrulan nira : nira yang semula memiliki pH sekitar 5,5 akan naik pH-nya sampai $\text{pH} = 7$ (menjadi netral).
2. Sebagai akibat penetrulan akan terbentuk ikatan-ikatan yang mengendap hingga dapat pula menarik partikel-partikel kecil yang berada didalam nira dan turut mengendap

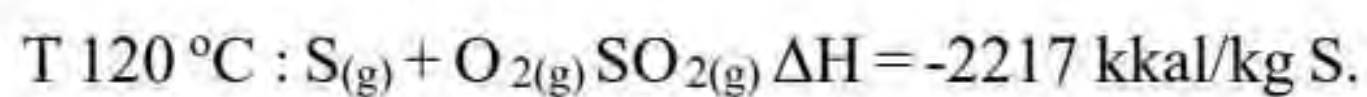
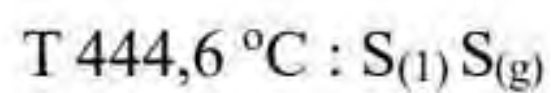
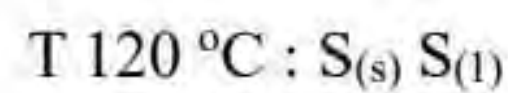
Pembuatan susu kapur dilakukan pada suatu alat pemadam kapur. Densitas susu kapur harus selalu diamati didalam proses pabrikasi. Tinggi rendahnya densitas akan berpengaruh terhadap banyak sedikitnya air yang digunakan serta mempengaruhi daya reaktivitasnya. Reaktivitas susu kapur akan menggambarkan kecepatan reaksi dari susu kapur sedangkan susu kapur aktif akan menggambarkan kandungan kapur yang siap untuk bereaksi.



Gambar 3. 33 Alat Pemadam Kapur

3.8.2 Gas SO_2

Gas sulfur dioksida adalah suatu gas yang diperoleh dari hasil pembakaran belerang dengan *oksigen*. SO_2 digunakan sebagai pembentuk endapan adalah dengan cara memberikan kapur berlebihan dibandingkan dengan kebutuhan untuk penetralan, kelebihan *susu kapur* akan dinetralkan kembali dengan asam yang terbentuk bila *gas SO_2* bertemu dengan air. Sebagai hasil dari proses reaksi penetralan akan terbentuklah suatu endapan yang berwarna putih dan dapat menjerat kotoran-kotoran lembut yang terdapat didalam nira. Di PGSS, gas sulfur dioksida dibuat dalam suatu alat yang disebut dapur belerang atau tobong belerang. Tobong belerang merupakan suatu bejana tertutup dimana belerang dapat dimasukkan yang mula-mula sengaja dinyalakan. Mekanisme reaksi dalam pembuatan gas SO_2 ini adalah sebagai berikut





Gambar 3. 34 Tobong Belerang

3.8.3 *Safety And Fire Protection*

Keselamatan pekerja adalah hal yang harus diperhatikan. Keselamatan kerja merupakan sarana utama untuk pencegahan kecelakaan kerja, cacat dan kematian yang diakibatkan oleh kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja yang terjadi dapat mengakibatkan hambatan-hambatan yang sekaligus juga merupakan kerugian baik secara langsung maupun tidak langsung seperti kerusakan mesin dan peralatan kerja, terhentinya proses produksi untuk beberapa saat, hal ini akan mengakibatkan tingginya biaya produksi. Jadi salah satu usaha untuk menekan biaya produksi adalah dengan menggunakan mesin-mesin yang dilengkapi dengan alat pelindung yang aman guna memperkecil akibat yang ditimbulkan mesin tersebut jika terjadi kecelakaan. Keselamatan kerja harus benar-benar diperhatikan pada saat perancangan dan bukan baru dipikirkan kemudian setelah pabrik didirikan. Namun sekalipun pabrik sudah beroperasi, pengawasan tetap penting untuk mencapai standard keselamatan kerja yang tinggi. Untuk mencegah terjadinya kecelakaan dalam bekerja sebaiknya pekerja menggunakan peralatan pelindung yang sesuai pada jenis pekerjaan dilapangan. Alat-alat pelindung diri meliputi:

- a. Untuk melindungi badan pekerja dari panas sebaiknya menggunakan pakaian kerja khusus yang tahan panas.
- b. Bagi pekerja yang berada di mesin penggiling sebaiknya menggunakan pelindung telinga.
- c. Untuk melindungi pekerja dari kecelakaan yang disebabkan oleh benda berat yang menimpa kaki, benda tajam yang mungkin terinjak oleh kaki, pekerja harus menggunakan sepatu pengaman.
- d. Untuk melindungi kepala pekerja dari benda yang jatuh dari atas pekerja harus menggunakan helm.
- e. Untuk melindungi tangan dari tusukan, sayatan dan aliran listrik pekerja harus menggunakan sarung tangan. Untuk pengamanan arus listrik maka saklar-saklar harus ditempatkan pada posisi yang mudah dijangkau dan tertutup, sekring-sekring harus ditempatkan pada panel yang tertutup, kabel listrik harus terpasang dengan bagus agar tidak terjadi arus pendek bila terjadi hal-hal yang membahayakan keselamatan pekerja. Disamping itu, alat pelindung diri juga merupakan perlengkapan pelindung mekanis terutama mesin-mesin penggerak, bagian-bagian yang berputar, penghubung gerak roda gigi.

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1 Pendahuluan

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktek yang menjelaskan tentang gambaran dasar mengenai tugas akhir yang akan disusun oleh mahasiswa nantinya, dengan judul ***“Analisis Pengukuran Produktivitas di Pabrik Gula Sei Semayang PT. Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Sei Semayang Menggunakan Metode American Productivity Center (APC)”***.

4.1.1 Latar Belakang

Produktivitas merupakan salah satu indikator utama dalam menilai kinerja suatu perusahaan manufaktur, khususnya pada industri gula yang memiliki proses produksi kompleks dan melibatkan berbagai faktor input seperti tenaga kerja, bahan baku, energi, serta mesin dan peralatan. Tingkat produktivitas yang baik mencerminkan kemampuan perusahaan dalam mengelola sumber daya secara efisien untuk menghasilkan output yang optimal. Oleh karena itu, pengukuran dan evaluasi produktivitas menjadi hal yang sangat penting sebagai dasar pengambilan keputusan manajerial dalam upaya peningkatan daya saing perusahaan.

Pabrik Gula Sei Semayang PT. Sinergi Gula Nusantara sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan gula dituntut untuk terus meningkatkan kinerja operasionalnya agar mampu memenuhi kebutuhan pasar serta menghadapi persaingan industri yang semakin ketat. Proses produksi gula yang bergantung pada kualitas bahan baku tebu, efisiensi mesin, serta kinerja tenaga kerja sering kali menghadapi berbagai kendala yang dapat memengaruhi tingkat produktivitas. Tanpa adanya sistem pengukuran produktivitas yang terstruktur,

perusahaan akan mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi faktor-faktor penyebab penurunan kinerja maupun peluang perbaikan yang dapat dilakukan.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur dan menganalisis produktivitas secara menyeluruh adalah metode American Productivity Center (APC). Metode APC memungkinkan perusahaan untuk mengevaluasi produktivitas parsial maupun total dengan mempertimbangkan hubungan antara output yang dihasilkan dan berbagai input yang digunakan, serta membandingkan perubahan produktivitas dari waktu ke waktu. Dengan metode ini, perusahaan dapat mengetahui tingkat efisiensi, efektivitas, serta perubahan kinerja produktivitas secara lebih sistematis dan terukur.

Berdasarkan hal tersebut, analisis pengukuran produktivitas di Pabrik Gula Sei Semayang PT. Sinergi Gula Nusantara menggunakan metode American Productivity Center (APC) menjadi penting untuk dilakukan. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi produktivitas perusahaan, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhinya, serta menjadi bahan pertimbangan dalam upaya peningkatan kinerja produksi di masa mendatang. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi akademis sebagai penerapan ilmu yang diperoleh selama pelaksanaan kerja praktik.

Produktivitas Pabrik Gula Sei Semayang PT. Sinergi Gula Nusantara dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, baik dari aspek internal maupun eksternal. Namun, dalam pelaksanaannya, sering terjadi ketidakpastian yang dapat memengaruhi tingkat produktivitas secara signifikan. Berikut beberapa indikasi ketidakpastian yang memengaruhi produktivitas di Pabrik Gula Sei Semayang:

1. Fluktuasi Pasokan Bahan Baku Tebu

- a. Jumlah tebu yang diterima pabrik dapat berfluktuasi akibat musim panen, kondisi cuaca, serta produktivitas kebun.
- b. Keterlambatan pengiriman tebu dari kebun ke pabrik dapat menyebabkan terganggunya proses produksi.

2. Kualitas Bahan Baku yang Tidak Konsisten

- a. Tebu yang diolah memiliki variasi tingkat kematangan, kadar air, dan kandungan gula (rendemen).
- b. Kualitas tebu yang rendah dapat menurunkan hasil produksi gula dan meningkatkan losses.

3. Kinerja Mesin dan Peralatan Produksi

- a. Kerusakan mesin secara mendadak atau perawatan yang tidak terjadwal dapat menghentikan proses produksi.
- b. Usia mesin yang sudah tua dapat meningkatkan waktu henti (downtime) dan menurunkan kapasitas giling.

4. Ketersediaan dan Kualitas Tenaga Kerja

- a. Tingkat absensi, kurangnya keterampilan, serta minimnya pelatihan dapat menurunkan efisiensi kerja.
- b. Kesalahan operasional akibat tenaga kerja yang kurang terampil dapat menyebabkan pemborosan bahan dan waktu.

5. Kondisi Cuaca dan Lingkungan

- a. Curah hujan tinggi dapat menghambat proses panen dan pengangkutan tebu ke pabrik.

6. Gangguan Energi dan Utilitas

- a. Ketidakstabilan pasokan listrik, uap, dan air dapat mengganggu kelangsungan operasi pabrik.
- b. Ketergantungan pada utilitas tertentu menjadi risiko dalam proses produksi.

7. Masalah Logistik dan Transportasi

- a. Keterbatasan sarana transportasi dapat menyebabkan penumpukan bahan baku atau keterlambatan proses giling.
- b. Kondisi jalan dan jarak tempuh dari kebun ke pabrik juga memengaruhi kelancaran pasokan tebu.

Berdasarkan berbagai permasalahan tersebut, analisis pengukuran produktivitas menggunakan metode American Productivity Center (APC) pada Pabrik Gula Sei Semayang PT. Sinergi Gula Nusantara menjadi penting untuk dilakukan. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi produktivitas perusahaan secara menyeluruh serta menjadi dasar dalam upaya peningkatan efisiensi dan efektivitas proses produksi.

4.1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam laporan kerja praktik ini adalah bagaimana tingkat produktivitas Pabrik Gula Sei Semayang PT. Sinergi Gula Nusantara apabila diukur menggunakan metode “*American Productivity Center (APC)*”, serta bagaimana efisiensi penggunaan faktor-faktor input produksi berdasarkan hasil pengukuran tersebut.

4.1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tingkat produktivitas Pabrik Gula Sei Semayang PT. Sinergi Gula Nusantara dengan menggunakan metode American Productivity Center (APC).
2. Menganalisis efisiensi penggunaan faktor-faktor input produksi berdasarkan hasil pengukuran produktivitas.
3. Mengidentifikasi peluang perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas Pabrik Gula Sei Semayang PT. Sinergi Gula Nusantara.

4.1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat-manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah

1. Bagi mahasiswa, Penelitian ini dapat menambah wawasan dan pemahaman mahasiswa mengenai penerapan konsep dan metode pengukuran produktivitas, khususnya metode American Productivity Center (APC), dalam kondisi nyata di lingkungan industri. Selain itu, penelitian ini menjadi sarana untuk mengaplikasikan teori yang diperoleh selama perkuliahan ke dalam praktik kerja di perusahaan.
2. Bagi Fakultas Teknik Industri dapat menjadi bahan referensi dan tambahan literatur akademik terkait pengukuran dan analisis produktivitas di industri manufaktur. Hasil penelitian ini juga dapat mendukung pengembangan ilmu pengetahuan serta menjadi contoh penerapan metode produktivitas dalam kegiatan kerja praktik mahasiswa.

3. Bagi perusahaan, Hasil analisis yang diperoleh dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi manajemen dalam mengambil keputusan serta merumuskan strategi perbaikan untuk meningkatkan produktivitas di Pabrik Gula Sei Semayang PT. Sinergi Gula Nusantara.

4.1.5 Batasan Masalah dan Asumsi

Batasan masalah adalah ruang lingkup masalah atau upaya membatasi ruang lingkup masalah yang terlalu luas atau lebar sehingga penelitian itu lebih bisa fokus untuk dilakukan. Dan asumsi adalah dugaan-dugaan yang diterima sebagai dasar penelitian.

Adapun Batasan masalah terhadap suatu penelitian ini sebagai berikut:

1. Analisis yang dilakukan berfokus pada pengukuran produktivitas menggunakan metode American Productivity Center (APC).
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data produksi dan data input yang diperoleh selama periode kerja praktik.

Adapun Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Proses produksi selama periode penelitian dianggap berjalan dalam kondisi normal tanpa adanya gangguan luar biasa.
2. Kualitas output yang dihasilkan dianggap relatif seragam sehingga tidak memengaruhi hasil pengukuran produktivitas.

4.2 Landasan Teori

Landasan Teori adalah sebuah konsep dengan pernyataan yang tertata rapi dan sistematis memiliki variabel dalam penelitian karena landasan teori menjadi landasan yang kuat dalam penelitian yang akan dilakukan.

4.2.1 Konsep Produktivitas

Pengertian produktivitas sangat berbeda dengan produksi. Namun, produksi merupakan salah satu komponen dari upaya peningkatan produktivitas, selain kualitas dan hasil keluarannya. Produksi adalah suatu kegiatan yang berhubungan dengan hasil keluaran dan umumnya dinyatakan dalam volume produksi, sedangkan produktivitas berkaitan dengan efisiensi penggunaan sumber daya (masukan dalam menghasilkan tingkat perbandingan antara keluaran dan masukan).

Peningkatan produktivitas dan efisiensi merupakan sumber pertumbuhan utama untuk mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan serta menjadi unsur penting dalam menjaga kesinambungan peningkatan produktivitas jangka panjang. Dengan jumlah tenaga kerja dan modal yang sama, pertumbuhan output akan meningkat lebih cepat apabila kualitas dari kedua sumber daya tersebut meningkat. Walaupun secara teoretis faktor produksi dapat dirinci, pengukuran kontribusinya terhadap output suatu produksi sering kali dihadapkan pada berbagai kesulitan. Selain itu, kedudukan manusia, baik sebagai tenaga kerja kasar maupun sebagai manajer, dalam suatu aktivitas produksi tentunya tidak sama dengan mesin atau alat produksi lainnya. Seperti diketahui bahwa output dari setiap aktivitas ekonomi sangat bergantung pada manusia yang melaksanakan aktivitas tersebut, maka sumber daya manusia merupakan sumber daya utama dalam pelaksanaan aktivitas perusahaan.

Sejalan dengan fenomena tersebut, konsep produktivitas yang dimaksud adalah produktivitas tenaga kerja. Tentu saja, produktivitas tenaga kerja ini dipengaruhi, dikondisikan, atau bahkan ditentukan oleh ketersediaan faktor produksi komplementernya, seperti alat dan mesin.

Namun demikian, konsep produktivitas mengacu pada konsep produktivitas sumber daya manusia. Secara umum, konsep produktivitas adalah suatu perbandingan antara keluaran (output) dan masukan (input) per satuan waktu.

Produktivitas dapat dikatakan meningkat apabila:

1. Produktivitas (P) naik apabila Input (I) turun, Output (O) tetap.
2. Produktivitas (P) naik apabila Input (I) turun, Output (O) naik.
3. Produktivitas (P) naik apabila Input (I) tetap, Output (O) naik.
4. Produktivitas (P) naik apabila Input (I) naik, Output (O) naik, tetapi jumlah kenaikan Output lebih besar daripada kenaikan Input.
5. Produktivitas (P) naik apabila Input (I) turun, Output (O) turun, tetapi jumlah penurunan Input lebih kecil daripada turunnya Output.
6. Konsep tersebut tentunya dapat dipakai dalam menghitung produktivitas di semua sektor kegiatan. Peningkatan produktivitas dapat dicapai dengan menekan sekecil-kecilnya segala macam biaya, termasuk dalam memanfaatkan sumber daya manusia, dan meningkatkan keluaran sebesar-besarnya. Dengan kata lain, produktivitas merupakan pencerminan dari tingkat efisiensi dan efektivitas kerja secara total.

Prinsip dalam manajemen produktivitas adalah efektif dalam mencapai tujuan dan efisien dalam menggunakan sumber daya. Unsur-unsur yang terdapat dalam produktivitas adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi

Produktivitas sebagai rasio output/input merupakan ukuran efisiensi pemakaian sumber daya (input). Efisiensi merupakan suatu ukuran dalam

membandingkan penggunaan masukan (input) yang direncanakan dengan penggunaan masukan yang sebenarnya terlaksana. Pengertian efisiensi berorientasi pada masukan.

2. Efektivitas

Efektivitas merupakan suatu ukuran yang memberikan gambaran seberapa jauh target dapat tercapai, baik secara kuantitas maupun waktu. Semakin besar persentase target yang tercapai, semakin tinggi tingkat efektivitasnya.

3. Kualitas

Secara umum, kualitas adalah ukuran yang menyatakan seberapa jauh pemenuhan persyaratan, spesifikasi, dan harapan konsumen. Kualitas merupakan salah satu ukuran produktivitas. Meskipun kualitas sulit diukur secara matematis melalui rasio output/input, namun jelas bahwa kualitas input dan kualitas proses akan meningkatkan kualitas output.

4.2.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas

Faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas secara umum di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Faktor Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan faktor yang sangat penting dalam produktivitas, karena tenaga kerja yang terdidik, lebih sehat, bergizi, dan memiliki keterampilan akan meningkatkan semangat dalam bekerja.

2. Faktor Energi

Energi juga berpengaruh terhadap pencapaian produktivitas dalam perusahaan. Dengan adanya energi yang tersedia dan mudah diperoleh, perusahaan akan lebih cepat dalam memproduksi barang yang dihasilkan.

3. Faktor Modal

Modal merupakan faktor dominan dalam pencapaian sasaran produktivitas, yaitu berupa investasi awal seperti mesin, gedung, peralatan, serta bahan baku.

4. Faktor Metode dan Proses

Metode berpengaruh terhadap perencanaan tata ruang, pembagian tugas, proses produksi, serta pengawasan produksi.

5. Faktor Lingkungan Baik Internal maupun Eksternal

Faktor lingkungan meliputi organisasi dan sistem manajemen, kondisi kerja, kondisi ekonomi dan perdagangan, serta sosial dan politik.

4.2.3 Mutu dan Produktivitas

Perbaikan mutu dapat meningkatkan produktivitas, dan sebaliknya. Sebagai contoh, apabila pengulangan kerja berkurang karena menurunnya jumlah unit produk cacat, maka tenaga kerja dan bahan yang digunakan untuk menghasilkan output yang sama akan semakin sedikit. Penurunan jumlah unit cacat akan memperbaiki mutu, sedangkan pengurangan jumlah input yang digunakan akan meningkatkan produktivitas.

Karena sebagian besar perbaikan mutu mengurangi jumlah sumber daya yang digunakan untuk memproduksi dan menjual output perusahaan, maka pada umumnya perbaikan mutu akan meningkatkan produktivitas. Namun, terdapat cara lain untuk meningkatkan produktivitas, yaitu dengan memproduksi barang dengan sedikit atau tanpa produk cacat, tetapi masih menjalankan proses produksi yang tidak efisien.

4.3 Jenis-Jenis Produktivitas

1. Produktivitas Parsial (Partial Productivity)

Produktivitas parsial mengukur hubungan antara output dengan satu jenis input tertentu.

a. Produktivitas Tenaga Kerja

Produktivitas Tenaga Kerja = *Output* / Jumlah Tenaga Kerja atau Jam Kerja Contoh:

Jumlah ton Tetes yang dihasilkan per orang per hari.

b. Produktivitas Bahan Baku

Produktivitas Bahan Baku = *Output* / Jumlah Bahan Baku Contoh:

Jumlah Tetes yang dihasilkan per ton Tebu Segar yang diolah.

c. Produktivitas Energi

Produktivitas Energi = *Output* / Konsumsi Energi (listrik, solar, dan lain-lain)

Contoh: Ton Tetes yang dihasilkan per liter solar.

d. Produktivitas Mesin/Peralatan

Produktivitas Mesin = *Output* / Jumlah atau Jam Operasi Mesin

Contoh: Output produksi per jam kerja mesin press. Produktivitas Multifaktor (Multifactor Productivity)

2. Produktivitas multifaktor mengukur output terhadap gabungan dua atau lebih input, tetapi tidak mencakup seluruh input yang digunakan.

Produktivitas Multifaktor = *Output* / Gabungan Input

(misalnya: tenaga kerja dan bahan baku)

Metode ini cocok digunakan apabila sebagian besar biaya produksi hanya berasal dari dua atau tiga komponen input utama.

3. Produktivitas Total

Produktivitas total merupakan ukuran yang paling komprehensif karena membandingkan total output dengan seluruh input yang digunakan dalam proses produksi.

Produktivitas Total = $\text{Total Output (dalam nilai uang)} / \text{Total Input (dalam nilai uang)}$

Produktivitas ini diterapkan dalam metode *American Productivity Center* (APC) dan menggambarkan efisiensi sistem secara keseluruhan.

4. Produktivitas Total Faktor (*Total Factor Productivity*)

Produktivitas Total Faktor hampir mirip dengan produktivitas total, namun lebih menitikberatkan pada efisiensi teknologi dan manajerial. Indikator ini sering digunakan dalam analisis ekonomi makro maupun kebijakan industri.

4.4 Pengukuran produktivitas

Pengukuran produktivitas merupakan salah satu alat manajemen yang sangat penting di semua tingkatan industri. Pengukuran produktivitas berhubungan dengan perubahan tingkat produktivitas sehingga berbagai upaya untuk meningkatkannya dapat dievaluasi. Pengukuran juga dapat bersifat prospektif dan digunakan sebagai masukan dalam pengambilan keputusan strategis.

Pengukuran produktivitas merupakan penilaian kuantitatif terhadap perubahan produktivitas. Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk menilai apakah efisiensi produktif mengalami peningkatan atau penurunan. Informasi tersebut berguna dalam penyusunan strategi bersaing dengan perusahaan lain.

karena perusahaan dengan tingkat produktivitas rendah umumnya kurang mampu bersaing dibandingkan perusahaan dengan produktivitas tinggi. Oleh sebab itu, setiap perusahaan berupaya mencapai produktivitas yang tinggi melalui berbagai cara, seperti perbaikan peralatan maupun peningkatan kualitas sumber daya manusia.

Pengukuran produktivitas dapat dilihat dari dua pendekatan, yaitu produktivitas operasional dan produktivitas finansial. Produktivitas operasional merupakan rasio antara unit output terhadap unit input, di mana baik pembilang maupun penyebutnya dinyatakan dalam satuan fisik. Sementara itu, produktivitas finansial juga merupakan rasio antara output dan input, namun pembilang dan/atau penyebutnya dinyatakan dalam satuan nilai uang.

Ukuran produktivitas dapat mencakup seluruh faktor produksi atau hanya berfokus pada satu atau beberapa faktor produksi yang digunakan dalam proses produksi. Ukuran produktivitas yang memusatkan perhatian pada hubungan antara satu atau sebagian faktor input dengan output yang dihasilkan disebut sebagai ukuran produktivitas parsial.

Contoh-Contoh Produktivitas:

1. Hasil bahan baku langsung, (*output/input* bahan baku).
2. Produktivitas tenaga kerja, seperti output per jam tenaga kerja atau output per pekerja. Produktivitas proses, seperti output per jam mesin atau output per kilowatt energi.

Produktivitas input tunggal biasanya diukur dengan menghitung rasio antara output dan input. Adapun rumus produktivitas adalah sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \text{Output} / \text{Input}.$$

Karena yang diukur hanya produktivitas dari satu jenis input, maka ukuran tersebut disebut sebagai ukuran produktivitas parsial. Pembilangnya adalah output berupa jumlah unit yang diproduksi, sedangkan penyebutnya adalah input seperti jam tenaga kerja langsung atau sumber daya lain yang digunakan.

Apabila output dan input keduanya diukur dalam kuantitas fisik, maka ukuran tersebut dinamakan ukuran produktivitas parsial operasional. Sebaliknya, apabila output dan input dinyatakan dalam nilai uang, maka ukuran ini disebut ukuran produktivitas parsial finansial. Produktivitas parsial finansial menunjukkan jumlah input dan output yang dihasilkan untuk setiap sumber daya input yang digunakan oleh perusahaan.

Ukuran produktivitas yang memasukkan seluruh sumber daya input yang digunakan dalam proses produksi disebut sebagai produktivitas total. Produktivitas total merupakan gabungan dari seluruh sumber daya input yang diperlukan dan termasuk dalam ukuran produktivitas keuangan.

Pengukuran produktivitas dilakukan dengan mengukur perubahan tingkat produktivitas sehingga dapat dilakukan penilaian terhadap upaya-upaya perbaikan produktivitas. Untuk mengukur perubahan produktivitas tersebut, ukuran produktivitas pada periode berjalan dibandingkan dengan ukuran produktivitas pada periode awal.

Periode awal dapat ditentukan secara bebas sesuai dengan tujuan evaluasi. Untuk evaluasi strategis, periode dasar biasanya dipilih pada tahun-tahun sebelumnya, sedangkan untuk pengendalian operasi, periode dasar cenderung dipilih mendekati periode berjalan.

4.4.1 Mamfaat Pengukuran Produktivitas

Suatu organisasi perusahaan perlu mengetahui pada tingkat mana perusahaan itu beroperasi, agar dapat membandingkan produktivitas standart yang ditetapkan manajemen, mengukur tingkat produktivitas dari waktu ke waktu, dan membandingkan dengan produktivitas sejenis yang menghasilkan produk serupa. Hal ini penting agar perusahaan dapat membandingkan daya saing dari produk yang dihasilkannya dari pasar yang kompetitif.

Manfaat pengukuran produktivitas dalam suatu organisasi perusahaan antara lain:

1. Strategi untuk meningkatkan produktivitas dapat ditetapkan berdasarkan tingkat produktivitas yang direncanakan dan tingkat produktivitas yang diukur.
2. Perencanaan target tingkat produktivitas di masa mendatang dapat dirubah kembali berdasarkan informasi pengukuran tingkat produktivitas.
3. Perencanaan sumber daya akan menjadi lebih efektif dan efisien melalui pengukuran produktivitas, baik dalam perencanaan jangka pendek maupun perencanaan jangka panjang.
4. Tujuan ekonomis dan non ekonomis dari perusahaan dapat diorganisasikan kembali dengan cara memberikan prioritas tertentu yang dipandang dari sudut produktivitas. Perusahaan dapat menilai efisiensi sumber dayanya agar dapat meningkatkan produktivitas melalui efisiensi pengguna sumber daya itu.

5. Pengukuran tingkat produktivitas perusahaan akan menjadi informasi yang bermanfaat dalam membandingkan tingkat produktivitas di antara organisasi perusahaan dalam industri sejenis serta bermanfaat pula untuk informasi produktivitas industri pada skala nasional maupun global.
6. Tujuan ekonomis dan non ekonomis dari perusahaan dapat diorganisasikan kembali dengan cara memberikan prioritas tertentu yang dipandang dari sudut produktivitas. Perusahaan dapat menilai efisiensi sumber dayanya agar dapat meningkatkan produktivitas melalui efisiensi pengguna sumber daya itu.
7. Pengukuran produktivitas akan menciptakan tindakan-tindakan kompetitif berupa upaya-upaya peningkatan produktivitas terus menerus (*continuous productivity improvement*).

Suatu organisasi perusahaan perlu mengetahui pada tingkat mana perusahaan itu beroperasi, agar dapat membandingkan produktivitas standart yang ditetapkan manajemen, mengukur tingkat produktivitas dari waktu ke waktu, dan membandingkan dengan produktivitas sejenis yang menghasilkan produk serupa. Hal ini penting agar perusahaan dapat membandingkan daya saing dari produk yang dihasilkannya dari pasar yang kompetitif.

Manfaat pengukuran produktivitas dalam suatu organisasi perusahaan antara lain:

1. Strategi untuk meningkatkan produktivitas dapat ditetapkan berdasarkan tingkat produktivitas yang direncanakan dan tingkat produktivitas yang diukur.
2. Perencanaan target tingkat produktivitas di masa mendatang dapat dirubah kembali berdasarkan informasi pengukuran tingkat produktivitas.

3. Perencanaan sumber daya akan menjadi lebih efektif dan efisien melalui pengukuran produktivitas, baik dalam perencanaan jangka pendek maupun perencanaan jangka panjang.
4. Pengukuran tingkat produktivitas perusahaan akan menjadi informasi yang bermanfaat dalam membandingkan tingkat produktivitas di antara organisasi perusahaan dalam industri sejenis, serta bermanfaat pula untuk informasi produktivitas industri pada skala nasional maupun global.
5. Tujuan ekonomis dan non-ekonomis dari perusahaan dapat diorganisasikan kembali dengan cara memberikan prioritas tertentu yang dipandang dari sudut produktivitas. Perusahaan dapat menilai efisiensi sumber dayanya agar dapat meningkatkan produktivitas melalui efisiensi penggunaan sumber daya itu.
6. Pengukuran produktivitas akan menciptakan tindakan-tindakan kompetitif berupa upaya-upaya peningkatan produktivitas terus menerus (*continuous productivity improvement*).

Hasil pengukuran produktivitas perusahaan akan menjadi landasan dalam membuat kebijakan perbaikan produktivitas secara keseluruhan dalam proses bisnis. Beberapa kondisi berikut sangat diperlukan untuk mendukung pengukuran produktivitas yang valid:

1. Pengukuran harus dimulai pada permulaan program perbaikan produktivitas. Berbagai masalah, tindakan yang berkaitan dengan produktivitas, serta peluang untuk memperbaikinya harus dirumuskan secara jelas.
2. Pengukuran produktivitas dilakukan pada sistem industri, dengan fokus pada sistem industri secara keseluruhan.

3. Pengukuran produktivitas seharusnya melibatkan semua individu yang terlibat dalam proses industri tersebut. Dengan demikian, pengukuran produktivitas bersifat partisipatif.
4. Pengukuran produktivitas seharusnya dapat mengumpulkan data, yang nantinya dapat ditunjukkan atau ditampilkan dalam bentuk peta, diagram, tabel, hasil perhitungan statistik, dan lain-lain.
5. Perlu adanya komitmen menyeluruh dari manajemen dan karyawan untuk pengukuran produktivitas dan perbaikannya.

4.4.2 Syarat Pengukuran Produktivitas

Untuk mendapatkan rasio produktivitas yang baik, maka harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Validitas

Ukuran yang valid adalah ukuran yang dapat secara tepat menggambarkan perubahan dari input menjadi output dalam proses produksi yang sebenarnya.

2. Kelengkapan

Kelengkapan berkaitan dengan ketelitian seluruh output atau hasil yang diperoleh dari input atau sumber yang digunakan. Seluruh output yang relevan dapat diukur dan termasuk dalam rasio produktivitas tersebut.

3. Perbandingan

Produktivitas adalah ukuran relatif yang memungkinkan pengukuran dan perbandingan dari waktu ke waktu, misalnya sekarang dengan sebelumnya, bulan ini dengan bulan kemarin, atau tahun ini dengan tahun sebelumnya. Pentingnya pengukuran produktivitas terletak pada kemampuannya untuk

dibandingkan antarperiode sehingga dapat diketahui apakah sumber daya digunakan secara efisien atau tidak dalam mencapai hasil.

4. Inclusiveness

Pengukuran produktivitas biasanya terpusat pada kegiatan produksi atau manufacturing. Oleh karena itu, pengukuran produktivitas harus dikembangkan untuk mencakup kegiatan non-manufacturing dalam organisasi, termasuk pembelian, manajemen persediaan, pengendalian, serta kegiatan dalam fungsi-fungsi organisasi lainnya.

5. *Timeliness*

Memastikan bahwa data yang dihasilkan cukup tepat waktu bagi manajer untuk mengambil tindakan jika terdapat persoalan. Pengukuran produktivitas dimaksudkan sebagai alat yang efektif bagi manajemen, sehingga hasilnya harus dikomunikasikan kepada setiap manajemen yang bertanggung jawab pada bidangnya secepat mungkin, namun masih dalam batas yang praktis untuk dilakukan.

6. Ke efektifan

Pengukuran harus dilakukan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu usaha-usaha produktif yang sedang berjalan dalam organisasi. Sumber daya yang digunakan untuk pengukuran harus dipandang sebagai sumber baru dan digunakan seefisien mungkin untuk mendapatkan ukuran produktivitas yang akurat.

4.4.3 Masalah Pengukuran Produktivitas

1. Ketidakakuratan Data Input dan Output

a. Data bahan baku (tebu), energi, tenaga kerja, dan hasil produksi di Pabrik Gula Sei Semayang sering tidak dicatat secara tepat atau konsisten.

b. Ketidaksesuaian antara data aktual di lapangan dan data administratif menyebabkan hasil pengukuran produktivitas menjadi bias.

2. Variasi Kualitas Tebu

a. Tebu yang diterima di Pabrik Gula Sei Semayang tidak selalu memiliki kualitas yang seragam (tingkat kematangan, kadar air, atau kontaminasi).

b. Hal ini menyulitkan pengukuran produktivitas secara objektif, karena output yang dihasilkan bisa terpengaruh oleh kualitas bahan baku, bukan hanya efisiensi proses pabrik.

3. Tidak Terdapat Standar Indikator Produktivitas

a. Pabrik Gula Sei Semayang belum memiliki indikator produktivitas yang baku dan terstandarisasi.

b. Pengukuran yang dilakukan sering bersifat parsial dan tidak mencerminkan produktivitas total pabrik secara menyeluruh.

4. Penggunaan Metode Pengukuran yang Tidak Tepat

a. Banyak pengukuran di Pabrik Gula Sei Semayang masih fokus pada satu input saja (misalnya tenaga kerja), padahal yang dibutuhkan adalah pengukuran produktivitas total pabrik.

b. Metode seperti American Productivity Center (APC) atau Total Factor Productivity jarang diterapkan karena dianggap rumit atau belum dipahami sepenuhnya.

5. Tidak Memisahkan Pengaruh Harga dan Volume

- a. Kenaikan harga produk (misalnya gula kristal atau molase) dapat menutupi penurunan efisiensi proses.
- b. Tanpa pemisahan faktor harga dan volume, pengukuran produktivitas di Pabrik Gula Sei Semayang bisa menjadi menyesatkan.

6. Ketidakteraturan Jadwal Pemeliharaan Mesin

- a. Mesin-mesin pengolahan di Pabrik Gula Sei Semayang yang tidak dirawat dengan baik akan menyebabkan produktivitas menurun, namun hal ini sering tidak dihitung sebagai faktor dalam pengukuran.
- b. Waktu henti (downtime) sering tidak dicatat atau dianalisis dampaknya terhadap output produksi.

7. Kurangnya Integrasi Sistem Informasi Produksi

- a. Pabrik Gula Sei Semayang belum memiliki sistem informasi terpadu untuk mencatat dan mengolah data produktivitas secara real-time.
- b. Pengumpulan data manual rawan kesalahan dan menghambat analisis produktivitas yang cepat dan akurat.

8. Faktor Cuaca dan Kondisi Alam

- a. Kondisi cuaca (hujan, banjir, dll) dapat mengganggu pengiriman tebu ke pabrik dan operasi produksi di Pabrik Gula Sei Semayang.
- b. Faktor ini sering tidak dipertimbangkan dalam analisis produktivitas, sehingga hasil pengukuran kurang akurat.

9. Kurangnya SDM yang Kompeten dalam Analisis Produktivitas

- a. Tidak semua personel di Pabrik Gula Sei Semayang memahami konsep produktivitas secara menyeluruh, termasuk cara pengukuran yang benar.
- b. Kurangnya pelatihan atau kompetensi dalam metode analisis seperti APC atau Total Productivity menjadi hambatan signifikan dalam peningkatan produktivitas pabrik.

4.4.4 Hubungan Produktivitas Dengan Efisiensi Dan Efektivitas

Produktivitas adalah sebagai suatu ukuran atas penggunaan sumber daya dalam organisasi, biasanya dinyatakan sebagai rasio dari keluaran yang dicapai dengan sumber daya yang digunakan. Dengan kata lain, pengertian produktivitas memiliki dua dimensi, yakni efektivitas dan efisiensi. Dimensi pertama berkaitan dengan pencapaian target yang berkaitan dengan kualitas, kuantitas, yakni efektivitas dan efisiensi.

Dimensi pertama berkaitan dengan pencapaian target yang berkaitan dengan kualitas, kuantitas, dan waktu. Sedangkan dimensi kedua berkaitan dengan upaya membandingkan masukan dengan realisasi penggunaannya atau bagaimana pekerjaan tersebut dilaksanakan. Penjelasan tersebut mengutarakan produktivitas total atau secara keseluruhan, artinya keluaran yang dihasilkan diperoleh dari keseluruhan masukan yang ada dalam organisasi. Masukan (input) tersebut dinamakan faktor produksi. Masukan atau faktor produksi dapat berupa tenaga kerja, material, teknologi, dan energi. Salah satu masukan, seperti tenaga kerja, dapat menghasilkan keluaran yang dikenal dengan produktivitas individu, yang dapat juga disebut produktivitas parsial.

Efektivitas berorientasi pada hasil atau keluaran (output) yang lebih baik dan efisiensi berorientasi kepada input dan sering digunakan secara bersamaan, sehingga sering mengaburkan arti sesungguhnya. Beberapa definisi dari efektivitas dan efisiensi: efektivitas merupakan derajat pencapaian output dari sistem produksi, dan efisiensi adalah ukuran yang menunjukkan sejauh mana sumber-sumber daya digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan output.

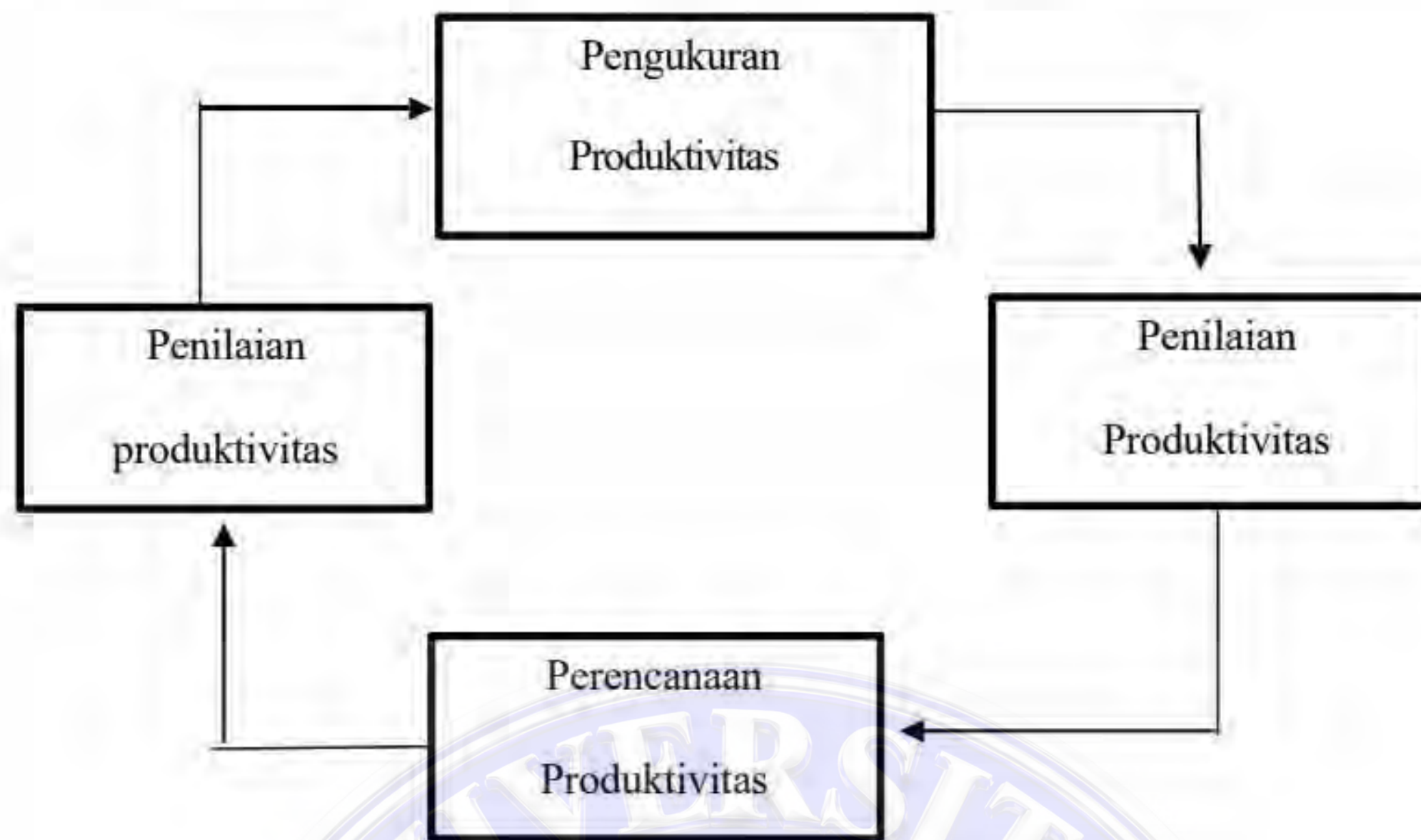
Jika efektivitas berorientasi pada hasil atau keluaran (output) yang lebih baik dan efisiensi berorientasi pada masukan (input), maka produktivitas berorientasi pada keduanya. Jika efektivitas membandingkan hasil yang dicapai, dan efisiensi membandingkan masukan sumber-sumber daya yang digunakan, maka produktivitas membandingkan hasil yang dicapai dan sumber daya yang digunakan, yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{output yang di hasilkan}}{\text{input yang digunakan efektifitas}}$$

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{menghasilkan output}}{\text{efisiensi menggunakan input}}$$

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{efektivitas}}{\text{efisiensi}}$$

4.4.5 Metode Pengukuran Produktivitas Perusahaan



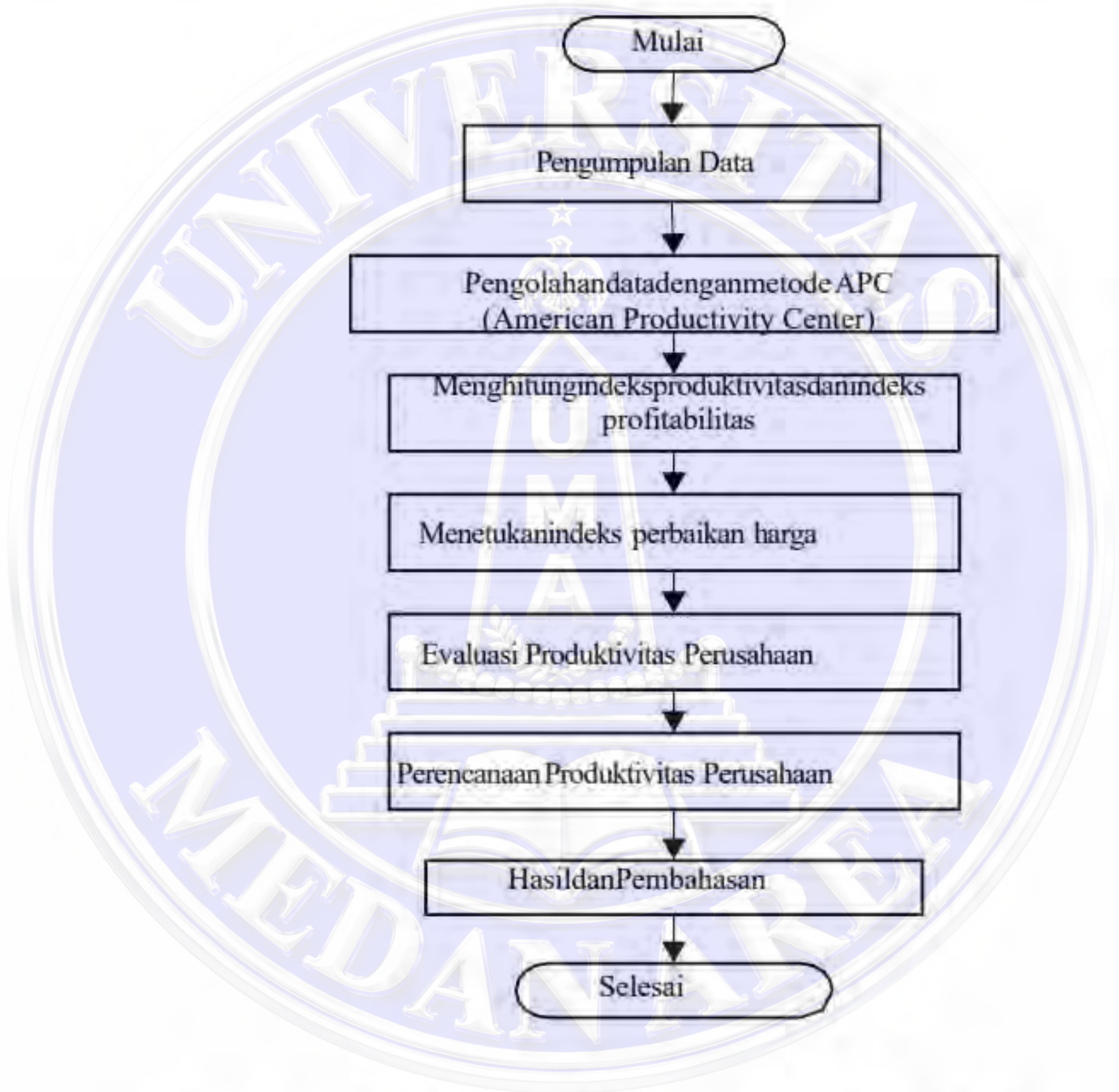
Gambar 4.4.5 Siklus Produktivitas

Dari Gambar 4.4.5 tampak bahwa siklus produktivitas merupakan suatu proses yang kontinu, yang melibatkan aspek-aspek pengukuran, penilaian, perencanaan, dan peningkatan produktivitas. Berdasarkan konsep siklus produktivitas, program peningkatan produktivitas harus dimulai dari pengukuran produktivitas dari sistem industri itu sendiri.

Apabila produktivitas dari sistem tersebut telah dapat diukur, langkah berikutnya adalah mengevaluasi tingkat produktivitas aktual untuk dibandingkan dengan rencana yang telah ditetapkan. Kesenjangan yang terjadi antara tingkat produktivitas aktual dan rencana (**Productivity Gap**) merupakan masalah produktivitas yang harus dievaluasi dan dicari akar penyebabnya. Berdasarkan evaluasi ini, selanjutnya dapat direncanakan kembali target produktivitas yang akan dicapai dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

4.4.6 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif, yang bertujuan untuk menganalisis tingkat produktivitas Pabrik Gula Sei Semayang melalui pendekatan numerik dan analitis. Penelitian ini mengukur efisiensi penggunaan sumber daya dalam menghasilkan output utama berupa gula dan produk sampingan lainnya. Dalam melakukan penelitian, perlu dilakukan langkah-langkah pemecahan masalah. Berikut langkah-langkah pemecahan masalah penelitian ini:



Gambar 4.4.6 langkah Pemecahan Masalah

Adapun penjelasan dari langkah-langkah pemecahan masalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data berisi tentang bagaimana data dikumpulkan sebelum diolah dan dianalisis. Data yang dikumpulkan meliputi data primer melalui observasi dan wawancara, serta data sekunder, yaitu input dan output.

2. Menghitung Indeks Produktivitas, Indeks Profitabilitas, dan Menentukan Indeks Perbaikan Harga

Data yang telah diperoleh dari perusahaan diolah untuk mengetahui produktivitas perusahaan dengan menggunakan metode APC (American Productivity Center). Selanjutnya dilakukan perhitungan indeks perbaikan harga dengan membagi data indeks profitabilitas dengan data indeks produktivitas perusahaan.

3. Perencanaan Produktivitas Perusahaan

Kegiatan ini dilakukan melalui perhitungan antara tahun berjalan dengan tahun dasar, yang hasilnya dijelaskan melalui analisis tingkat produktivitas, analisis tingkat profitabilitas, dan analisis indeks perbaikan harga. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang dapat direncanakan ke depan.

4. Hasil dan Pembahasan

Langkah selanjutnya adalah menyajikan hasil dan pembahasan yang menjelaskan apa saja yang terdapat pada pengolahan data. Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, selanjutnya dapat dilakukan analisis lebih mendalam terhadap hasil tersebut.

1. Data Output dan Input 2023 – 2024

Kategori	Sub Kategori	Deskripsi	Satuan	Kuantitas	Harga persatuan	Nilai Tota(Rp)
Output	Produk	Gula Kristal Putih	ton	12.000	Rp 11.000.000	137.500.000.000
Total Output						137.500.000.000
Input	Tenaga Kerja	Shift I (Pagi)	orang		Rp 120.000	1.447.200.000
		Shift II (Sore)	orang	67 x 180 = 12.060	Rp 115.000	1.386.900.000
		Shift III (Malam)	orang	66 x 180 = 11.880	Rp 110.000	1.306.800.000
Sub total	Tenaga Kerja					4.140.900.000
	Bahan Baku	Tebu	ton	150.000	Rp 700.000	105.000.000.000
		Kapur	ton	50.000	Rp 2.000	100.000.000
		Belerang	kg	20.000	Rp 3.000	60.000.000
		Flokulan	kg	5.000	Rp 15.000	75.000.000
Sub Total	Bahan baku					105.235.000.000
	Energi	Listrik	kWh	2.000.000	Rp 1.500	3.000.000.000
		Air	m³	100.000	Rp 5.000	500.000.000
		Solar	liter	50.000	Rp 10.000	500.000.000
Sub Total	Energi					4.000.000.000
	Modal	Penyusutan Mesin	Rp	Rp 50.000.000.000 x 10%	-	5.000.000.000
Sub total						5.000.000.000
Total Input						118.375.900.000

2. Tabel Perhitungan output

No	Jenis Output	Volume Produksi (kg)	Harga Dasar (Rp/kg)	Nilai Output (Rp)
1	GulaKristal	Q1	12.500	$Q1 \times 12.500$
2	Tetes (Molasses)	Q2	2.000	$Q2 \times 2.000$
Total Output				$(Q1 \times 12.500) + (Q2 \times 2.000)$

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa total nilai output produksi gula kristal putih selama periode 2022-2023 sebesar Rp 137.500.000.000, sedangkan total nilai input yang digunakan dalam proses produksi sebesar Rp 118.375.900.000. Dengan demikian, diperoleh selisih antara output dan input sebesar Rp 19.124.100.000 yang menunjukkan bahwa kegiatan produksi pabrik gula berada dalam kondisi menguntungkan dan layak secara ekonomi. Komponen biaya terbesar berasal dari bahan baku, khususnya tebu, yang mendominasi sebagian besar total input, sementara biaya tenaga kerja, energi, dan modal memiliki proporsi yang relatif lebih kecil. Namun demikian, tingginya ketergantungan pada bahan baku yang menunjukkan bahwa efisiensi penggunaan tebu menjadi faktor kunci dalam meningkatkan kinerja produksi. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan rendemen gula, mengurangi kehilangan dalam proses produksi, serta memastikan kualitas bahan baku yang digunakan tetap optimal. Selain itu, sistem kerja 3 shift yang telah diterapkan sudah mendukung operasional pabrik secara berkelanjutan, tetapi tetap perlu dilakukan evaluasi terhadap produktivitas tenaga kerja agar lebih efisien dan tidak terjadi kelebihan tenaga kerja.

Di sisi lain, penggunaan energi yang cukup besar juga perlu menjadi perhatian melalui penerapan penghematan energi, seperti pemanfaatan ampas tebu sebagai sumber energi alternatif serta peningkatan efisiensi mesin produksi. Perawatan dan modernisasi peralatan juga penting dilakukan guna menjaga kinerja mesin tetap optimal dan mengurangi risiko kerusakan yang dapat menghambat proses produksi. Secara keseluruhan, meskipun pabrik telah menunjukkan kinerja yang baik dan menghasilkan keuntungan, masih diperlukan berbagai upaya peningkatan efisiensi dan optimalisasi sumber daya agar profitabilitas dapat terus ditingkatkan secara berkelanjutan.

4.4.7 Objek Penelitian

Lokasi penelitian berada di PT. Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Sea Semayang, sebuah pabrik Gula yang berlokasi di Jl. Binjai KM 12,5 Sei Semayang Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara.

Waktu penelitian dilaksanakan selama 30 hari, yaitu dari 02 Februari 2026 hingga 02 Maret 2026 di PT. Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Sea Semayang.

4.4.8 Teknik Pengumpulan Data

a. Data *Primer*

1. Wawancara dengan Kepala Produksi, Kepala Teknik, dan staf Quality Control (QC).
2. Observasi langsung proses produksi di Pabrik Gula Sei Semayang.
3. Pengumpulan data operasional lapangan secara langsung.

b. Data *Sekunder*

1. Data laporan produksi bulanan dan tahunan Pabrik Gula Sei Semayang.
2. Laporan konsumsi bahan baku dan energi.

3. Dokumen pendukung, seperti laporan efisiensi produksi dan catatan downtime mesin.

4.4.9 Teknik Analisis data

Penelitian ini menggunakan Metode American Productivity Center (APC) untuk mengukur produktivitas total. Teknik analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan berikut:

a. Identifikasi Komponen Output

Output utama yang dihitung dalam penelitian ini adalah nilai produksi gula kristal putih dan tetes (molasses), dinyatakan dalam nilai moneter berdasarkan harga dasar.

b. Identifikasi Komponen Input

Input yang dihitung meliputi:

1. Tenaga kerja (gaji dan upah)
2. Bahan baku (nilai pembelian tebu)
3. Energi (listrik, solar, uap, dll.)
4. Bahan pembantu (kimia, kapur, pelumas, dll.)
5. Biaya perawatan dan overhead

Semua komponen input dinyatakan dalam satuan moneter berdasarkan harga dasar (tahun tertentu sebagai baseline).

1. Interpretasi dan Rekomendasi
2. Mengidentifikasi input yang paling berpengaruh terhadap produktivitas.
3. Menganalisis tren produktivitas dari waktu ke waktu

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah diolah menggunakan metode American Productivity Center (APC), dapat disimpulkan bahwa produktivitas dan profitabilitas PT Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Sei Semayang pada tahun 2026 mengalami penurunan yang signifikan. Hal ini tidak terlepas dari strategi pemasaran produk yang kurang efektif serta penggunaan masing-masing input yang belum disesuaikan dengan kondisi perusahaan saat ini. Usulan perencanaan produktivitas yang dapat dilakukan oleh perusahaan antara lain meningkatkan volume output produksi, melakukan penambahan dan regenerasi tenaga kerja, menghemat penggunaan energi, serta meningkatkan penjualan output produk pada tahun yang akan datang.

5.2 Saran

Agar hasil penelitian dapat berguna di kemudian hari bagi PT. Sinergi Gula Nusantara pada umumnya maka diberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Perusahaan tetap mempertahankan atau bahkan meningkatkan peraturan serta kebijakan kesehatan dan keselamatan kerja yang sudah cukup baik dengan menerapkan Job Safety Analysis (JSA) terutama pada Stasiun Sortasi, Stasiun Sterilizer, Stasiun Thresher, Stasiun Klarifikasi dan di Boiler. Perusahaan dapat memberikan sanksi tegas terhadap pekerja yang tidak mengikuti aturan
2. Tidak patuh dan tidak bekerja sesuai prosedur k3 menggunakan APD dan membaca peringatan yang telah diberikan.

3. Tidak patuh dan tidak bekerja sesuai prosedur k3 menggunakan APD dan membaca peringatan yang telah diberikan.
4. Perusahaan selalu menghimbau pekerja untuk memperhatikan kebersihan lingkungan kerja agar terciptanya kenyamanan dan keamanan pada saat menjalankan kegiatan proses produksi.



DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Anwar Syarifuddin Syarifuddin, dan Tito Harto Manik. (2018). Pengukuran Produktivitas Menggunakan Metode American Productivity Center (APC) di PT Ima Montaz Sejahtera. Jurnal Teknik Industri, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe.
- Anggara, Dicky. (2019). Analisa Produktivitas Perusahaan Menggunakan Metode The American Productivity Center (APC Model) (Studi Kasus: Vulkanisir CV Bola Mas). Skripsi Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Anthony, Muhamad Bob. (2019). Pengukuran Produktivitas dengan Menggunakan Metode Objective Matrix di PT ABC. Jurnal Teknik Industri, Universitas Serang Raya, Serang. (<http://ojs.unik-kediri.ac.id>)
- Beatrix, Meike E., dan Anis Anisah Dewi. (2019). Analisa Produktivitas dengan Menggunakan Model Pengukuran The American Productivity Center (APC) pada Produk Aluminium Sheet dan Aluminium Foil. Jurnal Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Bekasi.
- Cahyani. (2017). Analisa Pengukuran Produktivitas Perusahaan dengan Menggunakan Metode Marvin E. Mundel di PTPN II Pagar Merbau. Skripsi Jurusan Teknik Industri, Universitas Medan Area, Medan.
- Deoranto, Panji, Alifia Harwitasari, dan Dhita Morita Ikasari. (2016). Analisis Produktivitas dan Profitabilitas Produksi Sari Apel denga

Productivity Center di KSU Brosem. Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri, Universitas Brawijaya, Malang.

Faris, Muhammad Yuniar Yuniar, dan Yanti Helianty. (2015). Usulan Peningkatan Produktivitas di Lantai Produksi Menggunakan Metode Objective Matrix (*OMAX*). Jurnal Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional, Bandung.

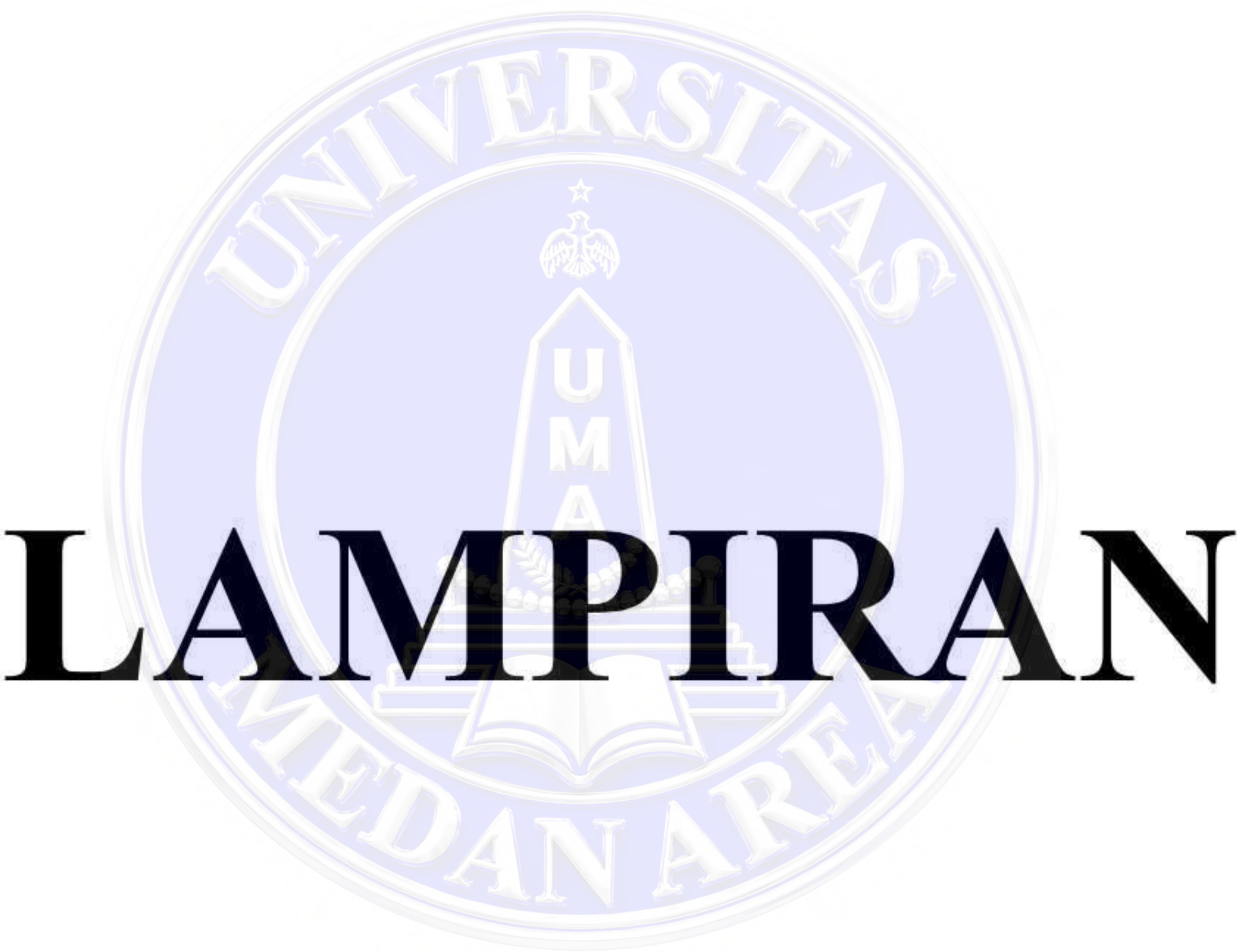
Fithri, Prima, dan Regina Yulinda Sari. (2015). Analisis Pengukuran Produktivitas Perusahaan Alsintan CV Cherry Sarana Agro. Jurnal Teknik Industri, Universitas Andalas, Palembang.

Hamdani, Mohammad. (2017). Analisis Produktivitas Menggunakan Metode Objective Matrix (Studi Kasus di Auto 2000 Kenjeran). Tesis Program Magister Bidang Keahlian Manajemen Industri, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.

Jalal, Abdul, dan Helvi Kusumawati. (2016). Analisis Pengukuran Produktivitas Pembuatan Kain Grey dengan Pendekatan Metode American Productivity Center dan Cobb-Douglas. Jurnal Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Sleman.

Kusumanto, Isum, dan Septend Hadyguna Hermanto. (2016). Analisa Produktivitas PT Perkebunan Nusantara V (PKS) Sei Galuh dengan Menggunakan Metode Pengukuran American Productivity Center (APC). Jurnal Teknik Industri, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.

Lestari, Fitra Irsan Nuari, dan Vera Devani. (2018). American Productivity Center Method for Measuring Productivity in Palm Oil Milling Industry. Journal of Industrial Engineering



SURAT KETERANGAN DOSEN PEMBIMBING KERJA PRAKTEK



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax (061) 7366998 Medan 20222

Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Berayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax (061) 8226331 Medan 20122

Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

22 Desember 2025

Nomor : 686/FT.5/01.10/XII/2025

Lamp : -

Hal : Pembimbing Kerja Praktek

Yth. Pembimbing Kerja Praktek

Nukhe Andri Silviana, ST, MT

Di

Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Kerja Praktek dari mahasiswa :

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	PROGRAM STUDI
1	Juni Beckham Naibaho	238150095	Teknik Industri

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

Nukhe Andri Silviana, ST, MT (Sebagai Pembimbing I)

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

“Analisis Pengukuran Produktivitas Dengan Menggunakan Metode American Productivity Center Di PT. Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Sei Semayang”

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Dekan



Dr. Eng. Supriatno, ST, MT



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 2/9/26

CS Dipindai dengan CamScanner

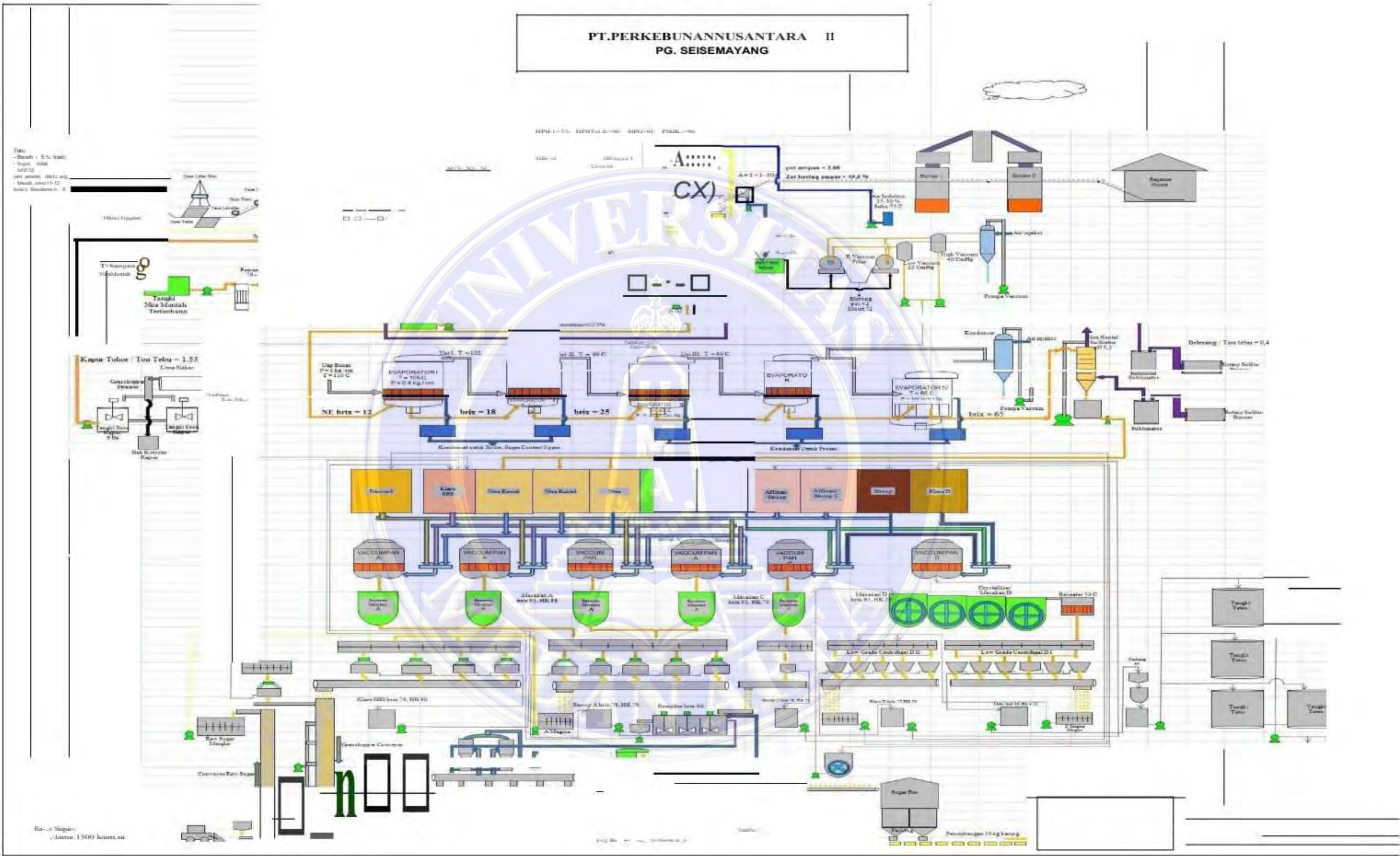
Access From (repository.uma.ac.id)2/9/26

Access From (repository.uma.ac.id)2/9/26

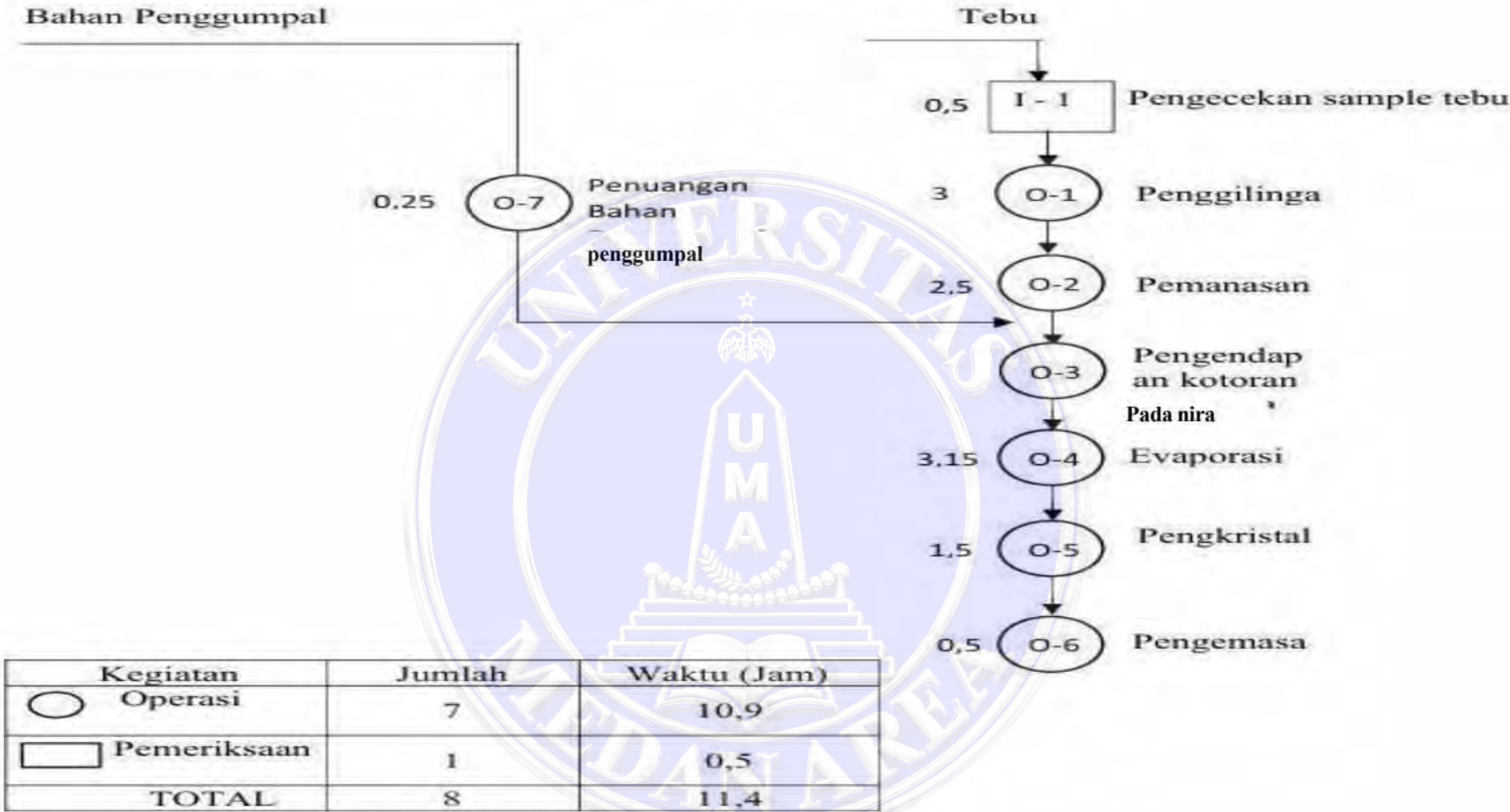
SERTIKAT KERJA PRAKTEK



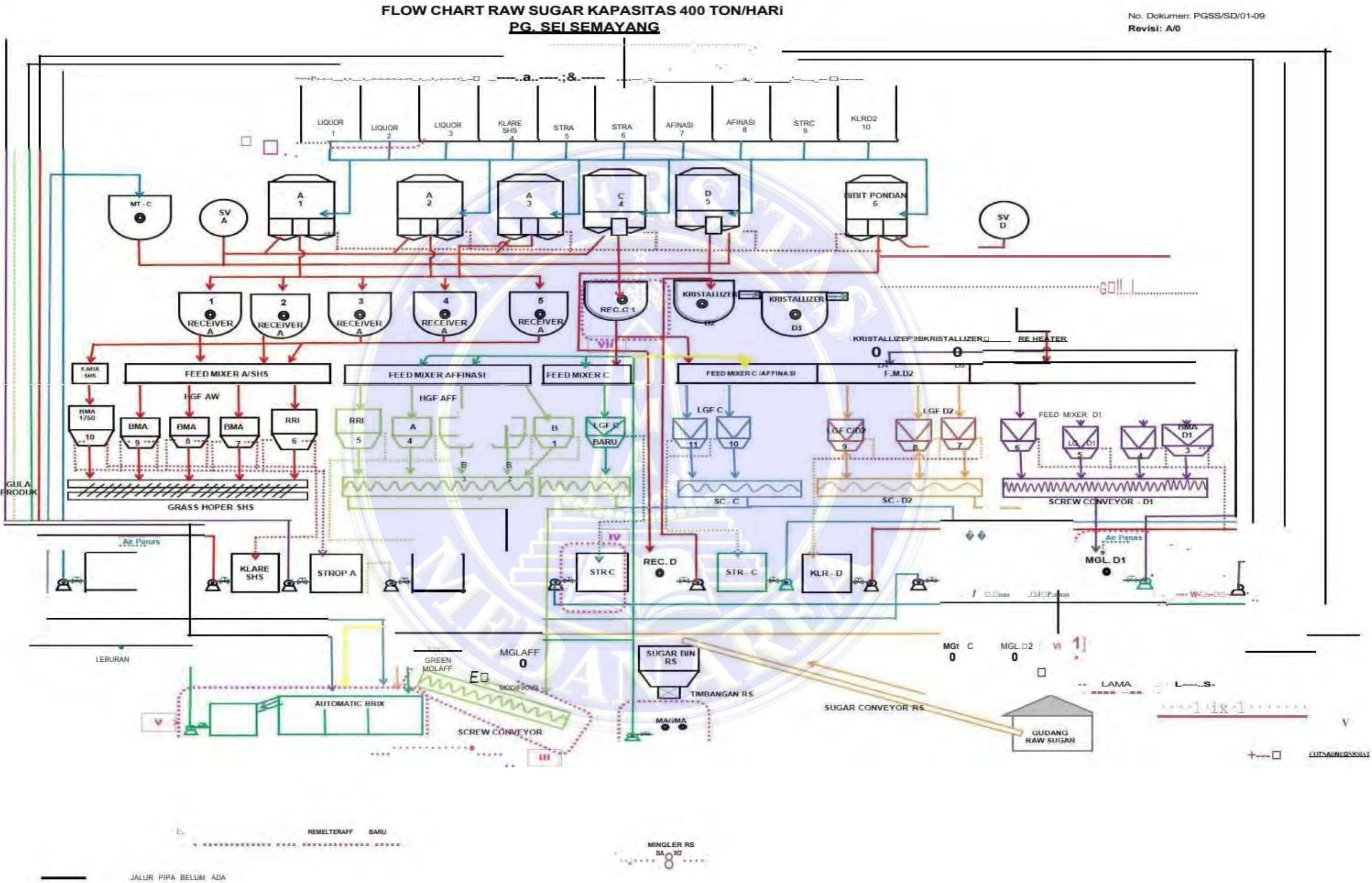
FLOW PROSES CHART



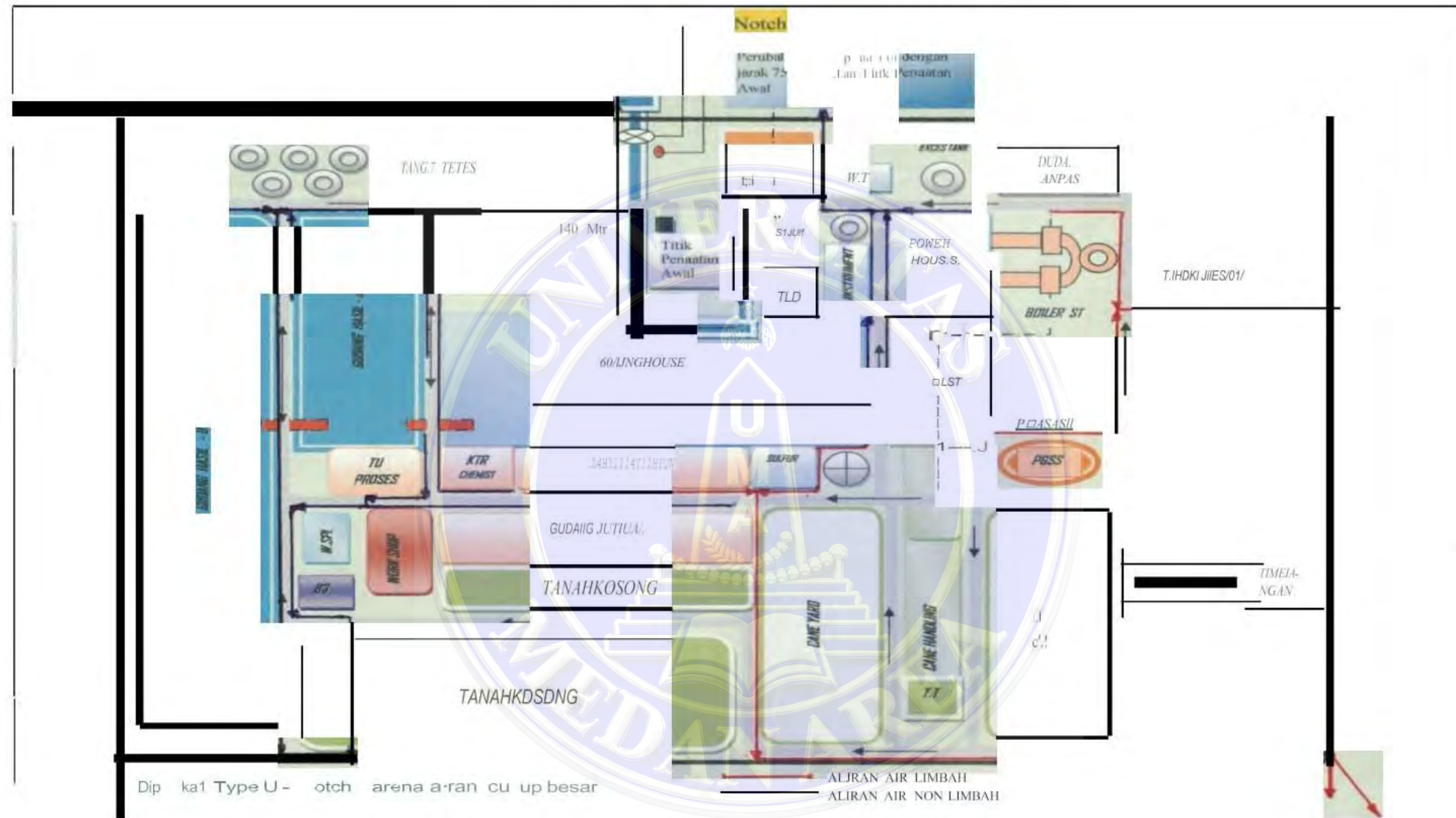
OPERASI PROSES CHART



FLOW SHEET PROSES RAW SUGAR

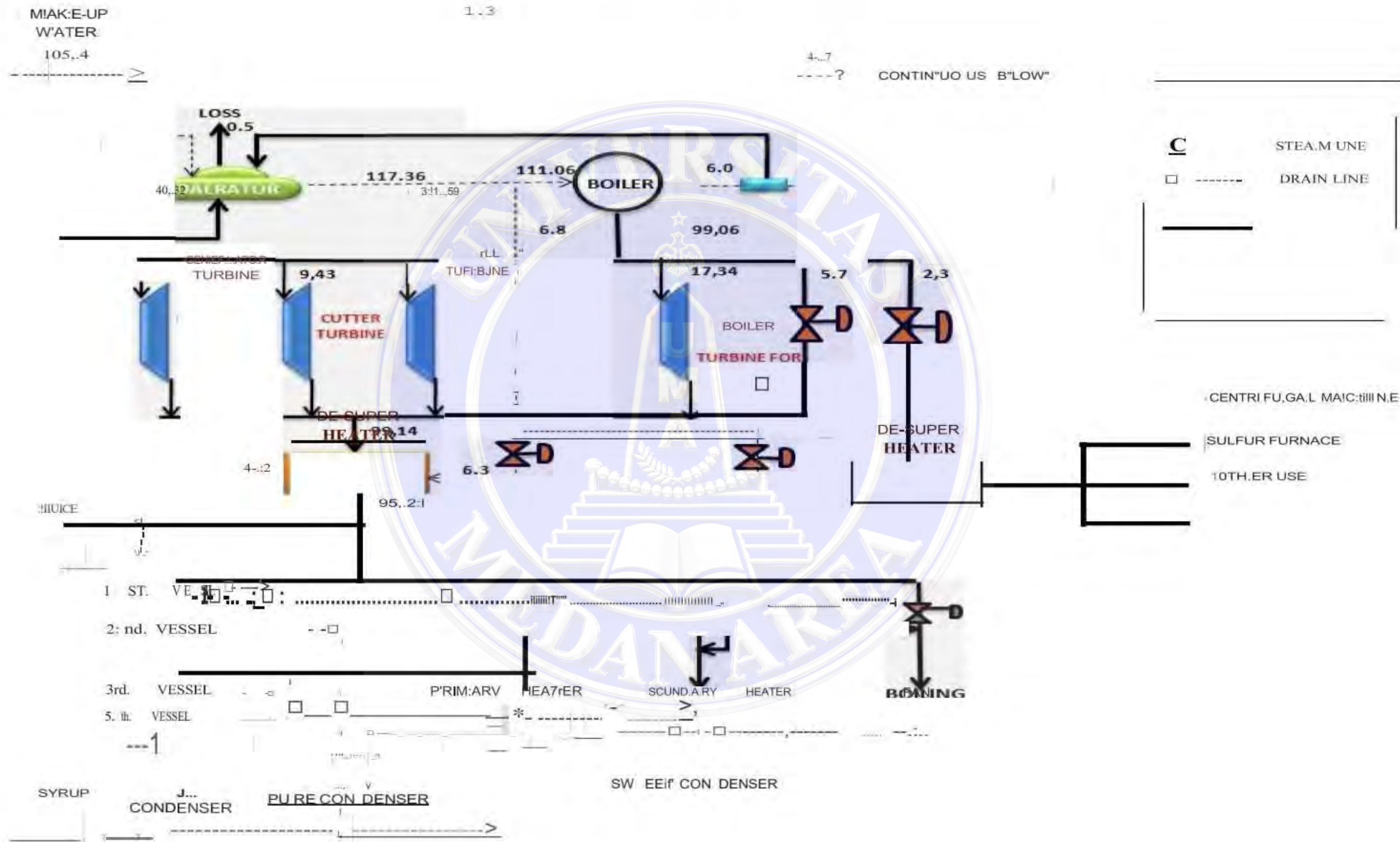


DENAH PABRIK GULA SEI SEMAYANG

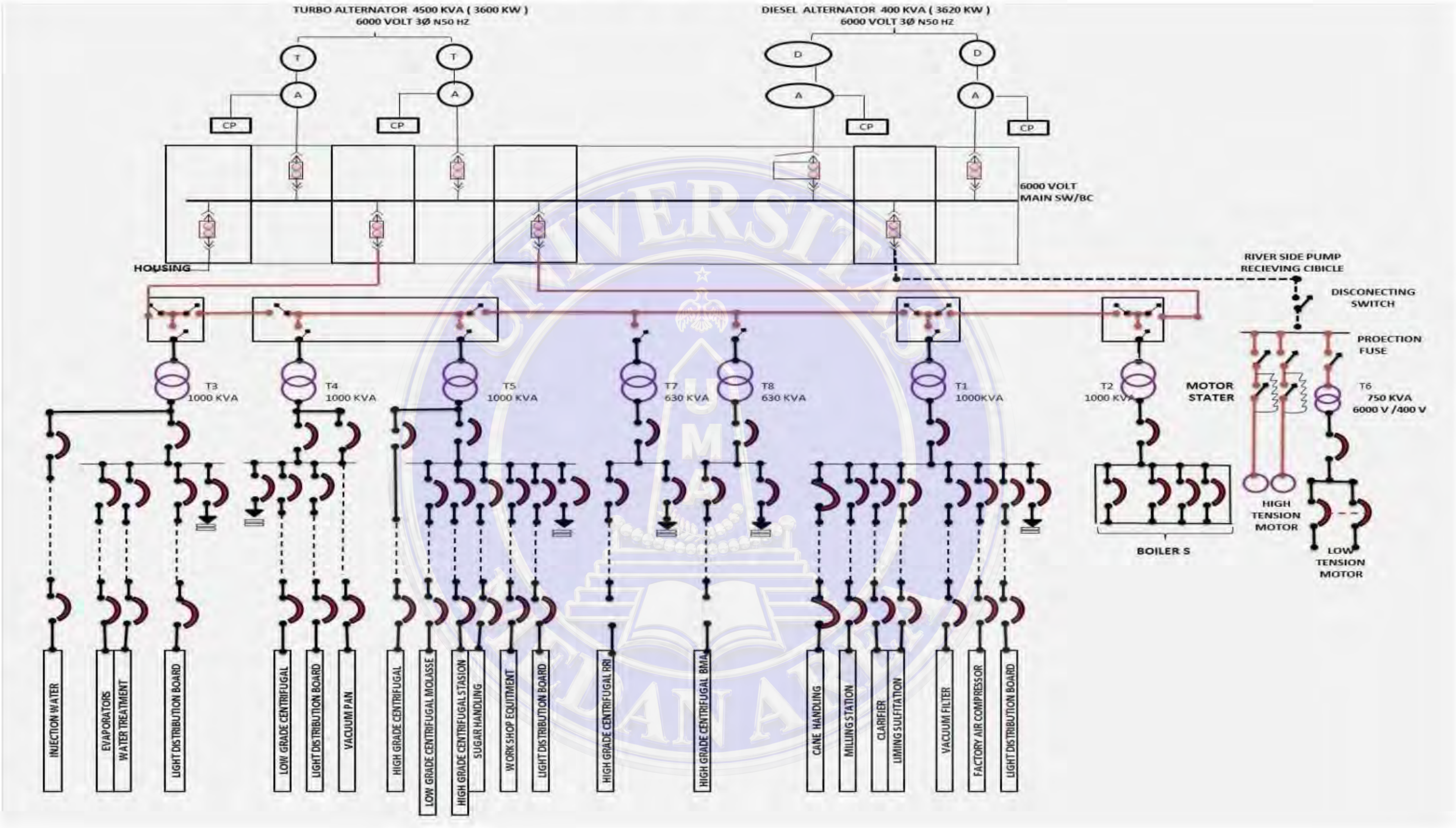


STEAM BALANCE BALANCE PGSS

MATERIAL BALANCE CATERPAC



ELECTRIC BALANCE BALANCE PGSS



WATER BALANCE BALANCE PGSS

