

**PROSES PENGOLAHAN GULA**  
**PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XI (PERSERO)**  
**PABRIK GULA SEMBORO**  
**Periode : 01 Agustus 2021-31 Agustus 2021**

**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN**



**Disusun Oleh :**  
**SULISTIYAWATI (18031010078)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**  
**SURABAYA**  
**2021**



**LEMBAR PENGESAHAN PABRIK  
PROSES PENGOLAHAN GULA  
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XI (PERSERO)  
PABRIK GULA SEMBORO  
Periode : 01 Agustus 2021-31 Agustus 2021**

**Disusun Oleh :**

**SULISTIYAWATI (18031010078)**

**Telah Diperiksa Oleh :**

**PABRIK GULA SEMBORO**

**Manager Pengolahan  
Pabrik Gula Semboro**

**YOSEP A. F. SOEPARDJI, ST, MSM**

**Pembimbing Lapangan**

**MOH. IZMAUL HAQQI, STP**

**General Manager**

**Unit Usaha Pabrik Gula Semboro**

**FAJAR LAZUARDI**



**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PROSES PENGOLAHAN GULA**  
**PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XI (PERSERO)**  
**PABRIK GULA SEMBORO**

Periode : 01 Agustus 2021-31 Agustus 2021

Disusun Oleh :

**SULISTIYAWATI (18031010078)**

Menyetujui,

Dosen Penguji I

**Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT**

NIP. 19650731 199203 2 001

Dosen Penguji II

**Dr. Ir. Luluk Edahwati, MT**

NIP. 19640611 199203 2 001

Dosen Pembimbing

**Ir. Novel Karaman, MT**

NIP. 19580801 198703 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



**Dr. Dra. Jariyah, MP**

NIP. 19650403 199103 2001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat – Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang bertempat di Pabrik Gula Semboro, yang akan direncanakan pada tanggal 01 Agustus 2021 hingga 31 Agustus 2021.

Penyusunan laporan merupakan syarat wajib yang diajukan sebagai usaha untuk memenuhi salah satu persyaratan penyelesaian program Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Laporan ini dapat terselesaikan berkat bantuan petunjuk, pengalaman, dan bimbingan dari berbagai pihak. Melalui tulisan ini, kami mengucapkan terimakasih kepada :

1. Direksi PTPN XI atas kesempatan yang diberikan untuk melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di PG Semboro
2. Bapak Fajar Lazuardi selaku General Manager PG Semboro
3. Dr. Dra. Jariyah, M.T. selaku Dekan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Yosep A. F. Soepardji, S.T, MSM selaku Kepala Bagian Pabrikasi PG Semboro
5. Dr. T. Ir. Sintha Soraya Santhi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Ir. Sani, M.T. selaku Koordinator Praktik Kerja Lapangan Program Studi Teknik Kimia.
7. Moh. Izmaul Haqqi, STP selaku Pembimbing Lapangan selama Praktik Kerja Lapangan di PG Semboro.
8. Ir. Novel Karaman, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penyusunan laporan.
9. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT., dan Dr. Ir Luluk Edahwati, MT., selaku dosen



penguji yang telah memberikan saran dalam penyusunan laporan.

10. Semua karyawan PG Semboro yang telah membantu kami selama Praktik Kerja Lapangan
11. Orang tua serta rekan – rekan yang telah membantu dan memberikan dukungan selama penyusunan proposal Praktik Kerja Lapangan.
12. Semua pihak yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun spiritual selama menyelesaikan kerja praktik, serta teman-teman yang telah mendukung terselesaikannya penyusunan laporan ini.

Dalam Menyusun laporan kerja praktek ini, penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya untuk membangun kesempurnaan.

Akhir kata semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menambah pengetahuan bagi kita semua

Jember, 31 Agustus 2021

Penyusun



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PABRIK.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
INTISARI.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Tujuan Praktik Kerja Lapangan .....	2
I.3 Manfaat Praktik Kerja Lapangan .....	2
I.4 Ruang Lingkup.....	3
I.5 Waktu Pelaksanaan .....	3
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	4
II.1 Sejarah Pabrik .....	4
II.2 Lokasi dan Tata Letak .....	5
II.3 Struktur Organisasi Pabrik Gula Semboro .....	8
II.4 Tenaga Kerja.....	13
II.5 Bahan Baku.....	13
II.5.1 Bahan Baku Utama Pabrik Gula Semboro.....	13
II.5.2 Bahan Baku Penunjang Pabrik Gula Semboro.....	19
II.6 Produk.....	23
II.6.1 Gula.....	23



II.7 Proses Produksi di Pabrik Gula Semboro .....	25
BAB III TIMBANGAN TEBU.....	26
III.1 Tujuan Penimbangan Tebu.....	26
III.2 Proses/Alur Penimbangan Tebu .....	27
III.2.1 Proses Penimbangan Truk .....	27
III.2.2 Proses Penimbangan Lori Tebu.....	29
III.3 Cara Mengetahui Ketelitian Timbangan Tebu .....	31
III.3.1 Cara Mengetahui Ketelitian Timbangan Lori.....	31
III.3.2 Cara Mengetahui Ketelitian Timbangan Truk .....	31
III.4 Problematika Pada Timbangan Tebu .....	32
III.5 Perawatan Pada Timbangan Tebu .....	32
BAB IV HALAMAN PABRIK .....	33
IV.1 Kriteria Tebu Yang Baik .....	33
IV.2 Cara Pengaturan Tebu di Halaman Pabrik .....	33
IV.2.1 Emplacement Angkutan Lori.....	33
IV.2.2 Emplacement Angkutan Truk.....	34
IV.3 Cara Menghitung Jumlah Tebu Yang Masuk dan Digiling .....	35
IV.4 Spesifikasi Peralatan di Halaman Pabrik .....	36
IV.5 Pengaturan dan Pengawasan Pemasukan Tebu, Kesulitan dan Cara Mengatasinya.....	36
IV.6 Problematika Yang Ada di Halaman Pabrik/Emplasment dan Cara Mengatasinya.....	37
BAB V STASIUN GILINGAN .....	38
V.1 Fungsi dan Tujuan Proses di Stasiun Gilingan.....	38



V.2 Lier Penarik Lori Tebu .....	39
V.3 Alat Pengangkut Tebu .....	40
V.3.1 Type Rotary Crane .....	40
V.3.2 Unloading Crane .....	42
V.3.3 Type Typpler.....	44
V.3.4 Meja Tebu .....	45
V.3.5 Cane Carrier .....	46
V.3.6 Pisau Tebu.....	48
V.4 Alat – Alat Persiapan Lain.....	50
V.4.1 Unigrator .....	50
V.4.2 Gilingan.....	52
V.5 Proses Pemerahan Nira.....	54
V.6 Ukuran Rol – Rol Gilingan dan Spesifikasi Mesin Penggerak Masing – Masing Gilingan .....	57
V.7 Pengaturan Tekanan Gilingan .....	60
V.8 Krepyak Tebu dan Krepyak Ampas .....	62
V.9 Imbibisi Gilingan.....	64
V.9.1 Ukuran Saringan, Ukuran Lubang, Jumlah Lubang Saringan per satuan Luas dan Bahan saringan .....	65
V.9 2 Lokasi dan Suhu Air Imbibisi .....	66
V.10 Pengawasan Gilingan .....	67
V.10.1 Angka – Angka Pengawasan .....	67
V.11 Problematika Yang Ada di Stasiun Gilingan dan Cara Mengatasinya.....	68
BAB VI STASIUN PEMURNIAN.....	69





VI. 1 Fungsi dan Tujuan Pemurnian Nira .....	69
VI.2 Angka Pengawasan Stasiun Pemurnian .....	70
VI.3 Timbangan/Pengukur Nira .....	71
VI.4 DCH (Direct Contact Heater).....	72
VI.7 VLJH (Vapour Line Juice Heater) .....	74
VI.8 Pemanas Nira (Juice Heater) .....	76
VI.9 Pemanas Nira dan Suhu Tercapai .....	81
VI.10 Cara Proses Pemanas Nira .....	82
VI.11 Pengilangan Udara/gas Tak Terembunkan .....	82
VI.12 Alat Pengeluaran Embun.....	83
VI.13 Preflok Tower/Flash Tank.....	85
VI.14 Peti Reaksi.....	87
VI.15 Peti Pengendap (Clarifier).....	88
VI.16 Rotary Vacuum Filter.....	90
VI.17 Timbangan Blotong.....	93
VI.18 Pompa-Pompa .....	93
VI.18.1 Pompa Centrifugal.....	93
VI.18.2 Pompa Vacuum.....	95
VI.18.3 Blower .....	96
VI.19 Alat Pembuat Susu Kapur .....	97
VI.20. Saringan Nira Encer .....	98
VI.21 Problematika Dalam Stasiun Pemurnian dan Cara Mengatasinya .....	99
BAB VII STASIUN PENGUAPAN NIRA .....	100
VII.1 Maksud, Pengertian dan Tujuan Proses Penguapan .....	100



VII.2 Angka Pengawasan Stasiun Penguapan.....	100
VII.3 Badan Penguapan.....	102
VII.3.1 Suhu dan Tekanan (Vacuum) Tiap Badan Evaporator.....	109
VII.4 Alat Penangkap Nira.....	110
VII.4.1 Dom.....	110
VII.4.2 Verliker.....	110
VII.5 Perjalanan Nira dan Uap.....	111
VII.6 Bejana Pengembun (Kondensor).....	112
VII.6.1 Pompa Centrifugal.....	114
VII.7 Alat Pengeluaran Air Embun dari Badan Penguap.....	122
VII.8 Fungsi Manometer Air Raksa dan Logam.....	123
VII.9 Alat Pengaman Untuk Tekanan Yang Tinggi di Stasiun Penguapan ....	125
VII.10 Problematika dan Cara Mengatasi.....	126
<b>BAB VIII STASIUN KRISTALISASI NIRA.....</b>	<b>127</b>
VIII.1 Tujuan Proses Kristalisasi.....	127
VIII.2 Proses Masakan.....	129
VIII.2.1 Proses Masakan A.....	129
VIII.2.2 Proses Masakan C.....	130
VIII.2.3 Proses Masakan D.....	130
VIII.2.4 Proses Masakan R.....	130
VIII.3 Pengawasan Kristalisasi.....	132
VIII.4 Pan Kristalisasi.....	134
VIII.5 Afsluiter Nira, Steam, dan Masakan.....	141
VIII.5.1 Afsluiter Nira.....	141



VIII.5.2 Afsluiter Steam .....	141
VIII.5.3 Afluister Masakan.....	142
VIII.6 Tingkat Kristalisasi.....	143
VIII.6.1 Brix, HK, Klare, Strop, dan Gula.....	143
VIII.6.2 Letak Air dan Larutan Penambahan .....	144
VIII.7 Palung Pendingin.....	144
VIII.8 Palung Pemanas.....	149
VIII.9 Problematika Dlam Stasiun Kristalisasi .....	150
BAB IX STASIUN KARBONATASI.....	151
IX.1 Maksud dan Tujuan Proses Karbonatasi .....	151
IX.2 Alat Yang Digunakan Dalam Proses Karbonatasi .....	153
IX.2.1 Remelter.....	153
IX.2.2 Lime Mixing Tank.....	155
IX.2.3 Carbonator .....	157
IX.2.4 Rotary Leaf Filter .....	159
IX.2.5 Filter Press .....	161
IX.2.6 Accumulator Atau Flue Gas CO <sub>2</sub> .....	163
IX.2.7 Scrubber.....	165
BAB X STASIUN PUTARAN DAN PENYELESAIAN .....	167
X.1 Tujuan Proses di Stasiun Putaran dan Penyelesaian.....	167
X.2 Putaran.....	167
X.2.1 Jenis Putaran .....	167
X.3 Jenis Saringan .....	175
X.4. Alat Pengering Gula .....	176



X.5 Saringan Gula .....	178
X.6 Alat Peleburan Gula .....	180
X.7 Alat Timbangan Tetes .....	181
X.8 Sistem Pengepakan Gula .....	182
X. 9 Gudang Gula.....	183
X.9.1 Kapasitas Gudang Gula.....	183
X.9.2 Lapisan Lantai Gudang Gula .....	184
X.9.3 Cara Penyusunan Karung Gula.....	184
X.9.4 Alat Yang Digunakan di Gudang.....	185
X.10 Problematika.....	185
X.10.1 Problematika di Stasiun Putaran .....	185
X.10.2 Problematika di Stasiun Pengemasan .....	186
BAB XI PENGOLAHAN LIMBAH .....	187
XI.1 Pengertian Limbah .....	187
XI.2 Macam-Macam Limbah .....	187
XI.3 Limbah Cair .....	188
XI.3.1 Air Limbah Kondensor dan <i>Blow Down</i> Ketel.....	188
XI.3.2 Air Limbah Proses .....	189
XI.3.3 Air Limbah Abu Ketel.....	197
XI.3.4 Pengolahan Limbah Cair yang Mengandung Minyak.....	197
XI.4 Limbah Padat .....	198
XI.4.1 Blotong .....	198
XI.4.2 Ampas.....	198
XI.4.3 Abu ketel.....	199



XI.4.4 Cake Sludge.....	199
XI.5 Limbah Udara.....	199
XI.5.1 Cyclon.....	200
XI.5.2 Wet Scrubber .....	200
XI.6 Limbah B3.....	200
<b>BAB XII LABORATORIUM DAN PENGENDALIAN MUTU .....</b>	<b>202</b>
XII.1 Laboratorium .....	202
XII.2 Macam-Macam Analisis .....	202
XII.2.1 Tujuan Analisis .....	202
XII.2.2 Macam analisa dan Frekuensi Analisa.....	203
XII.3 Cara pengambilan contoh / <i>sample</i> analisa.....	204
XII.4 Cara Analisis.....	206
XII.4.1 Analisa kadar brix (% brix).....	206
XII.4.2 Analisa kadar pol (% pol).....	207
XII.4.3 Analisa Kadar CaO Nira mentah dan Nira encer.....	209
XII.4.4 Analisa Kadar <i>Phospate</i> .....	210
XII.4.5 Analisa Kadar Pol Blotong.....	210
XII.4.6 Analisa Zat Kering Blotong .....	211
XII.4.7 Analisa Gula Reduksi.....	211
XII.4.8 Analisa Sogokan.....	213
XII.4.9 Analisa ICUMSA .....	213
XII.4.10 Analisa PI ( <i>Preparation Indexs</i> ).....	214
XII.5 Hal – hal Khusus/Problematic dan Cara Mengatasi .....	216
<b>BAB XIII UTILITAS.....</b>	<b>218</b>



XIII.1 Pengadaan Air .....	218
XIII.1.1 Parameter di WTP .....	221
XIII.2 Pengadaan Uap Air .....	223
XIII.2.1 Penyebab Meledaknya Ketel Uap.....	224
XIII.2.2 Parameter Air Yang Masuk ke Boiler .....	228
XIII.3 Pengadaan dan Kebutuhan Listrik.....	228
XIII.3.1. Pengadaaan dan Kebutuhan Listrik .....	228
XIII.3.2 Spesifikasi Turbin Siemen.....	229
XIII.3.3 Spesifikasi Turbin Triveni .....	229
BAB XIV KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA .....	230
XIV.1 Keselamatan Kerja .....	230
XIV.1.1 Perlengkapan Keselamatan Kerja .....	231
XIV.2 Kesehatan Kerja .....	235
XIV.2.1 Poliklinik.....	235
XIV.2.2 Jaminan Kesehatan Tenaga Kerja .....	235
BAB XV KESIMPULAN DAN SARAN.....	236
XV.1 Kesimpulan .....	236
XV.2 Saran .....	236
DAFTAR PUSTAKA .....	238
LAMPIRAN.....	239



### DAFTAR TABEL

Tabel 1 Klasifikasi Tebu .....	15
Tabel 2 Komposisi Tebu .....	15
Tabel 3 Kandungan Nira Batang Tebu.....	16
Tabel 4 Zat-Zat Lain Yang Terdapat Dalam Tebu.....	17
Tabel 5 Sifat Fisik Tebu .....	17
Tabel 6 Standar Norma Operasional Pabrik.....	22
Tabel 7 Diameter , Panjang pipa dan Jumlah pipa tiap kompartemen.....	81
Tabel 8 Spesifikasi Palung Pendingin.....	145
Tabel 9 Kapasitas Gudang .....	183
Tabel 10 Data Teknik UPLC.....	193



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Denah Pabrik .....	7
Gambar 2 Struktur Organisasi Pabrik Gula Semboro Tahun 2021 .....	12
Gambar 3 Diagram Alir Proses .....	25
Gambar 4 Timbangan Truk/Timbangan duduk.....	27
Gambar 5 Timbangan Lori.....	29
Gambar 6 Halaman Pabrik .....	35
Gambar 7 Alur Proses Gilingan .....	39
Gambar 8 Rotary Crane .....	40
Gambar 9 Unloading Crane .....	42
Gambar 10 Type Typpler .....	44
Gambar 11 Meja Tebu .....	45
Gambar 12 Cane Carrier .....	46
Gambar 13 Pisau Tebu.....	48
Gambar 14 Unigrator .....	50
Gambar 15 Gilingan.....	52
Gambar 16 Alur Proses Pemerahan Nira di Unit Gilingan .....	54
Gambar 17 Pengaturan Tekanan Gilingan .....	60
Gambar 18 Krepyak Tebu.....	62
Gambar 19 Imbibisi Gilingan.....	64
Gambar 20 Saringan Cush – Cush atau Getar.....	66
Gambar 21 Saringan DSM.....	66
Gambar 22 Diagram Alur Proses di Stasiun Pemurnian.....	71
Gambar 23 Pengukur Nira .....	71
Gambar 24 DCH .....	73
Gambar 25 Alur Proses di VLJH.....	75
Gambar 26 Juice Heater .....	76
Gambar 27 Alat Pengeluaran Embun.....	83
Gambar 28 Bejana Pengembang .....	85





Gambar 29 Peti Defekasi .....	87
Gambar 30 Single Tray .....	88
Gambar 31 RVF .....	90
Gambar 32 Pompa Centrifugal.....	93
Gambar 33 Pompa Vacuum .....	95
Gambar 34 Blower .....	96
Gambar 35 Alat Pembuatan Susu Kapur .....	97
Gambar 36 Saringan Nira Encer .....	98
Gambar 37 Evaporator .....	102
Gambar 38 Dom .....	110
Gambar 39 Verliker.....	111
Gambar 40 Perjalanan Uap dan Nira .....	112
Gambar 41 Bejana Pengembun .....	112
Gambar 42 Alat Pengeluaran Air Embun .....	122
Gambar 43 Manometer Air Raksa .....	123
Gambar 44 Manometer Logam .....	124
Gambar 45 Alat Pengaman Tekanan di Stasiun Penguapan .....	125
Gambar 46 Alur Proses Kristalisasi .....	128
Gambar 47 Pan Masakan .....	134
Gambar 48 Afluister Nira.....	141
Gambar 49 Afluister Steam.....	141
Gambar 50 Afluister Masakan .....	142
Gambar 51 Palung Pendingin .....	144
Gambar 52 Palung Pemanas.....	149
Gambar 53 Diagram Alir Proses Karbonatasi.....	153
Gambar 54 Remelter .....	154
Gambar 55 Carbonator .....	157
Gambar 56 Rotary Leaf Filter .....	159
Gambar 57 Filter Press.....	162



Gambar 58 Accumulator .....	163
Gambar 59 Scrubber .....	165
Gambar 60 Alur Proses di Stasiun Putaran .....	167
Gambar 61 Putaran Low Grade.....	168
Gambar 62 High Grade Centrifugal.....	173
Gambar 63 Alat Pengering Gula.....	176
Gambar 64 Saringan Gula.....	178
Gambar 65 Alat Peleburan Gula .....	180
Gambar 66 Timbangan Tetes .....	181
Gambar 67 Mekanisme Cara Kerja Timbangan Tetes.....	181
Gambar 68 Sistem Pengepakan Gula.....	182
Gambar 69 Lapisan Gudang Gula.....	184
Gambar 70 Unit Pengolahan Limbah Cair.....	192
Gambar 71 Skema Pengadaan Air di PG Semboro.....	218



### INTISARI

Pabrik Gula Semboro didirikan pada tahun 1921 oleh HVA (Handels Vereniging Amsterdam) sebagai pemilik swasta dari negeri Belanda, dengan kapasitas giling 24.000 kuintal tebu tiap 24 jam. Pada tahun 1928 pabrik siap dan mulai menggiling tebu. Pada tahun 1930 sampai dengan 1932 pabrik mulai giling dengan kapasitas penuh, dengan luas lahan 2.103 Ha. Pabrik Gula Semboro pada tahun 2021 berkapasitas 6000-7000 TCD. Pabrik Gula Semboro berlokasi di Jalan Semboro, No. 1, Semboro Lor, Semboro, Kabupaten Jember, Jawa Timur. 68157.

Proses produksi gula di Pabrik Gula Semboro menggunakan system DRK (Defekasi Remelt Karbonatasi), prosesnya dibagi menjadi beberapa unit meliputi stasiun gilingan, stasiun pemurnian, stasiun penguapan, stasiun masakan, stasiun karbonatasi, stasiun puteran dan penyelesaian. Demi menunjang kegiatan proses produksi perusahaan memiliki unit utilitas yang bertujuan untuk penyediaan bahan, penyediaan air, penyediaan listrik, dan penyediaan steam. Produk yang dihasilkan yaitu Gula kristal putih. Pengujian kualitas produk dilakukan di laboratorium dan pengendalian mutu yang dimiliki oleh perusahaan tersendiri yaitu di laboratorium Quality Control.

Salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui baik atau buruknya suatu kualitas gula adalah Analisa ICUMSA (International Commission For Uniform Methods of Sugar Analysis). Angka ICUMSA digunakan untuk melihat seberapa jernih larutan dari gula produk yang dihasilkan. Semakin kecil nilai ICUMSA, maka kualitas gula kristal putih menjadi lebih baik.