

**“PERHITUNGAN KEBUTUHAN ENERGI UNTUK MEMANASKAN
NIRA DI STASIUN PEMURNIAN DARI MESIN BOILER DI PT PG
CANDI BARU”**

**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANG
PT. PABRIK GULA CANDI BARU**



DISUSUN OLEH

MOCHAMMAD YUSUF

(21031010233)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR**

2024

LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANG
PT. PABRIK GULA CANDI BARU
UPN "VETERAN" JAWA TIMUR

PG Candi Baru

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANG
PT. PABRIK GULA CANDI BARU

Periode : 02 September 2024 – 30 September 2024

Oleh

MOCHAMMAD YUSUF

21031010233

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji

Tanggal : 13 November 2024

Mengetahui Dosen Pembimbing dan Penguji

Mengetahui

Dr.T.Ir. Luluk Edahwati, MT,

NIP. 19640611 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001



LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANG
PT. PABRIK GULA CANDI BARU**

Periode : 01 September 2024 – 30 September 2024

Oleh

MOCHAMMAD YUSUF

21031010233

Sidoarjo, 30 September 2024

Mengetahui dan Menyetujui

Pembimbing Lapangan

Kepala Bagan Pabrikasi

R. Feri Fernando

Rizky Lintarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kekuatan baik jasmani maupun rohani sehingga saya dapat melaksanakan kerja praktek lapang dan menyelesaikan laporan ini tepat pada waktunya. Kerja praktek merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus diselesaikan pada tahap sarjana di Jurusan Teknik Kimia UPN Veteran Jawa Timur. Kerja praktek ini dilaksanakan pada 02-30 September 2024 di PT. PG Candi Baru Sidoarjo, yang bertujuan untuk menambah wawasan serta pengetahuan dalam menunjang teori yang telah didapatkan selama masa perkuliahan dan sebagai persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana S1 di program studi teknik kimia. Laporan kerja praktek ini disusun berdasarkan orientasi umum dan pengamatan secara langsung dengan arahan dari pembimbing pabrik maupun dosen pembimbing serta ditunjang dengan literatur yang ada.

Pada pelaksanaan serta penyelesaian laporan kerja praktek ini, penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga dalam kesempatan ini penulis berterima kasih kepada:

1. PT. Rajawali Nusantara Indonesia, selaku pusat pengelola PT. PG Candi Baru Sidoarjo.
2. Bapak R. Feri Fernando, selaku Pembimbing Lapangan Kerja Praktek PT. PG Candi Baru Sidoarjo.
3. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Kepala Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Dr.T.Ir. Luluk Edahwati, MT, selaku Dosen Pembimbing dan Penguji Kerja Praktek Lapang, Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, UPN Veteran Jawa Timur.
6. Ir. Sani, MT., selaku Koordinator Praktek Kerja Lapang Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur.



**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANG
PT. PABRIK GULA CANDI BARU
UPN “VETERAN” JAWA TIMUR**



7. Orang tua sebagai pendukung utama segala kegiatan yang penulis lakukan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan dan penulisan laporan ini, sehingga membutuhkan kritik dan saran yang konstruktif demi penyempurnaannya. Semoga Laporan Kerja Praktek ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, 30 September 2024

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Sejarah Perkembangan Pabrik	1
I.2 Tata Letak Pabrik.....	2
I.3 Struktur Organisasi	4
I.4 Visi Misi Perusahaan	10
I.5 Ketenagakerjaan.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
II.1 Uraian Proses	12
II.1.1 Stasiun Persiapan	12
II.1.2 Stasiun Gilingan.....	13
II.1.3 Stasiun Pemurnian	15
II.1.4 Stasiun Penguapan	17
II.1.5 Stasiun Masakan (Kristalisasi).....	18
II.1.6 Stasiun Putaran.....	20
II.1.7 Stasiun Penyelesaian	20
II.2 Standar Kualitas Gula	21
BAB III PROSES PRODUKSI.....	22
III.1 Bahan Baku	22
III.1.1 Bahan Baku Utama	22
III.1.2 Bahan Baku Penunjang.....	23
III.2 Uraian Proses Produksi	25
III.2.1 Proses Persiapan	27
III.2.2 Stasiun Gilingan	28
III.2.3 Stasiun Pemurnian	30



III.2.4 Stasiun Penguapan	36
III.2.5 Stasiun Masakan dan Pendingin	38
III.2.6 Stasiun Puteran	43
III.2.7 Stasiun Penyelesaian.....	45
BAB IV SPESIFIKASI ALAT	48
IV.1 Stasiun Persiapan	48
IV.1.1 Pos Pengecekan Awal	48
IV.1.2 Pos Persiapan.....	49
IV.2 Stasiun Gilingan.....	55
IV.3 Stasiun Pemurnian.....	58
IV.4 Stasiun Penguapan	68
IV.5 Stasiun Masakan	72
IV.6 Stasiun Puteran.....	77
BAB V LABORATORIUM DAN PENGENDALIAN MUTU.....	87
V.1 Laboratorium	87
V.2 Analisa Pendahuluan	87
V.3 Analisa di Proses Produksi	88
V.3.1 Analisa Nira hasil Gilingan I - IV	88
V.3.2 Analisa di Stasiun Pemurnian	90
V.3.3 Analisa di Stasiun Penguapan.....	91
V.3.4 Analisa di Stasiun Masakan.....	92
V.3.5 Analisa di Stasiun Puteran	93
BAB VI UTILITAS	94
VI.1 Air	94
VI.1.1 Air Proses	94
VI.1.2 Air Pendingin	95
VI.1.3 Air Panas	95
VI.1.4 Air Pengisi Ketel / Boiler	96
VI.1.5 Air Pendingin	101
VI.1.6 Air Injeksi Kondensor	101
VI.1.7 Air Pengisi Ketel / Boiler	101
VI.2 Listrik.....	101



VI.3 Udara	102
BAB VII KESELAMATAN KERJA	103
VII.1 Tujuan Penerapan K3	104
VII.2 Filosofi Dasar K3.....	104
VII.3 Kesehatan Kerja.....	105
VII.4 Keselamatan Kerja.....	106
VII.5 Organisasi Keselamatan Kerja.....	107
BAB VIII PENGOLAHAN LIMBAH	109
VIII.1 Limbah Cair.....	109
VIII.1.1 Pengolahan Limbah Cair	109
VIII.1.2 Tahap Pengolahan Limbah Cair	113
VIII.2 Limbah Padat.....	114
VIII.3 Limbah Gas	117
VIII.4 Limbah B3.....	119
VIII.5 Baku Mutu Air dan Air Limbah	122
BAB IX URAIAN TUGAS KHUSUS	124
IX.1 Latar Belakang	124
IX.2 Tujuan	125
IX.3 Manfaat	125
IX.4 Tinjauan Pustaka	125
IX.4.1. Boiler	125
IX.4.2 Prinsip Kerja Boiler.....	126
IX.4.3 Komponen-Komponen Boiler	126
IX.4.4 Klasifikasi Boiler.....	134
IX.4.5 Sistem Boiler	137
IX.4.6 Efisiensi Boiler	137
IX.4.7 Ampas Tebu	141
IX.4.8 Nilai Kalori (<i>Caloric Value</i>).....	142
IX.4.9 Boiler pada PT PG Candi Baru	143
IX.5 Perhitungan	144
IX.5.1 Perhitungan Efisiensi Boiler <i>Direct Method</i>	155
IX.5.2 Perhitungan Efisiensi Boiler <i>Indirect Method</i>	157



**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANG
PT. PABRIK GULA CANDI BARU
UPN “VETERAN” JAWA TIMUR**



IX.5.3 Perhitungan Energi yang Dihasilkan Oleh Boiler	162
IX.5.4 Perhitungan Kebutuhan Energi di Stasiun Pemurnian	163
DAFTAR PUSTAKA	166
LAMPIRAN.....	168



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Tata Letak PT. Pabrik Gula Candi Baru	2
Gambar I.2 Struktur Organisasi Perusahaan PT PG Candi Baru	4
Gambar I.3 Struktur Bagian Akuntansi dan Keuangan.....	5
Gambar I.4 Struktur Bagian SDM dan Umum	6
Gambar I.5 Struktur Bagian Tanaman	7
Gambar I.6 Struktur Bagian Instalasi.....	8
Gambar I.7 Struktur Bagian Pabrikasi	9
Gambar I.8 Struktur Bagian <i>Quality Assurance</i>	9
Gambar III.1 Flowsheet Produksi PT PG Candi Baru	26
Gambar III.2 Skema Proses Stasiun Gilingan.....	28
Gambar III.3 Skema Proses Stasiun Pemurnian	30
Gambar III.4 Skema Proses Stasiun Penguapan	36
Gambar III.5 Skema Proses Stasiun Masakan dan Pendinginan	38
Gambar IV.1 Mesin Perah	48
Gambar IV.2 Hand Refractometer	48
Gambar IV. 3 pH Meter	49
Gambar IV.4 Timbangan Truk	49
Gambar IV.5 Lori.....	50
Gambar IV.6 Cane Crane.....	50
Gambar IV.7 Meja Tebu (<i>Cane Table</i>).....	51
Gambar IV.8 Cane Leveller	52
Gambar IV.9 Cane Cutter	52
Gambar IV.10 Krepyak Tebu (<i>Cane Carrier</i>)	53
Gambar IV.11 Fibrizer	54
Gambar IV.12 Gilingan	55
Gambar IV.13 Intermediate Cane Carrier.....	55
Gambar IV.14 Pompa Nira Mentah Gilingan	56
Gambar IV.15 DSM Screen Nira Gilingan.....	57
Gambar IV.16 Timbangan Nira Mentah	58



Gambar IV.17 Pompa Nira Mentah Tertimbang	58
Gambar IV.18 Juice Heater I	59
Gambar IV.19 Juice Heater II	60
Gambar IV.20 Jet Mixer	61
Gambar IV.21 Tobong Belerang Nira Mentah	62
Gambar IV.22 Sulfur Tower Nira Mentah.....	62
Gambar IV.23 <i>Flash Tank</i>	63
Gambar IV.24 Single Tray Clarifier	64
Gambar IV.25 DSM Screen Nira Jernih	65
Gambar IV.26 Rotary Vacuum Filter	65
Gambar IV.27 Lime Slaker.....	66
Gambar IV.28 Peti Tunggu Susu Kapur	67
Gambar IV.29 Evaporator.....	68
Gambar IV.30 Pompa Vacuum.....	69
Gambar IV.31 Pompa Air Injeksi	69
Gambar IV.32 Barometris Kondensor	70
Gambar IV.33 Tobong Belerang NK.....	71
Gambar IV.34 Sulfur Tower Nira Kental	71
Gambar IV.35 Vacuum Pan Masakan	72
Gambar IV.36 Palung Pendingin	74
Gambar IV.37 Peti Stroop.....	75
Gambar IV.38 Puteran A	77
Gambar IV.39 Puteran Gula SHS	78
Gambar IV.40 Puteran C.....	79
Gambar IV.41 Puteran DI	80
Gambar IV.42 Puteran DII.....	81
Gambar IV.43 Tangki Tetes	82
Gambar IV.44 Sugar Dry Cooler	83
Gambar IV.45 Talang Goyang.....	83
Gambar IV.46 Ayakan	84
Gambar IV.47 Bucket Elevator.....	85



Gambar IV.48 Sugar Bin	86
Gambar VI. 1 Penyediaan Air Pendingin	95
Gambar VI. 2 Skema Water Treatment Plant	98
Gambar VI. 3 Skema Suplai Air ke Ketel Cheng Chen.....	100
Gambar VIII.1 IPAL PT PG Candi Baru.....	110
Gambar VIII.2 Bak Equalisasi	111
Gambar VIII.3 Kolam Aerasi	111
Gambar VIII.4 Bak Sedimentasi.....	112
Gambar VIII.5 Blotong.....	114
Gambar VIII.6 Ampas Tebu	116
Gambar VIII.7 Abu Basah	116
Gambar VIII.8 Kertas Saring.....	117
Gambar VIII.9 Cerobong Asap.....	117
Gambar VIII.10 Pelumas Bekas	119
Gambar VIII.11 Medis Bekas	119
Gambar VIII.12 Kerak Sulfur	120
Gambar VIII.13 Accu Bekas.....	120
Gambar VIII.14 Pb. Acetat	120
Gambar VIII.15 Neon Bekas	121
Gambar VIII.16 Bahan Kimia Kadaluarsa.....	121
Gambar VIII.17 Sarung Tangan Bekas.....	121
Gambar VIII.18 Kemasan Cat Bekas.....	122
Gambar VIII.19 Baku Mutu Air Limbah Industri Gula Pergub Jatim No 52 , 2014	123
Gambar IX. 1 Ruang Pembakaran (<i>Furnace</i>)	127
Gambar IX. 2 Vertical Firing.....	128
Gambar IX.3 Horizontal Firing.....	128
Gambar IX.4 Tangetial Firing.....	129
Gambar IX.5 Ketel Drum (<i>Steam Drum</i>).....	129
Gambar IX.6 <i>Superheater</i>	130
Gambar IX. 7 Dust Collector	130



**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANG
PT. PABRIK GULA CANDI BARU
UPN “VETERAN” JAWA TIMUR**



Gambar IX. 8 <i>Economizer</i>	131
Gambar IX. 9 <i>Air Preheater</i>	131
Gambar IX.10 <i>Wall Tubes</i>	132
Gambar IX.11 <i>Sootblower</i>	133
Gambar IX.12 <i>Safety Valve</i>	133
Gambar IX. 5 Fire Tube Boiler.....	134
Gambar IX.6 Water Tube Boiler	135
Gambar IX.7 Neraca Energi Boiler FCB.....	162



DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Standar Mutu Gula SHS	21
Tabel III. 1 Input dan Output Stasiun Gilingan Beserta Parameter Prosesnya	30
Tabel III. 2 Input dan Output Stasiun Pemurnian Beserta Parameter Prosesnya..	34
Tabel III. 3 Input dan Output Stasiun Penguapan Serta Parameter Prosesnya	37
Tabel III.4 Sasaran Operasional Giling 2024 Stasiun Masakan	42
Tabel III.5 Sasaran Operasional Giling 2024 Stasiun Pendingin.....	43
Tabel III.6 Sasaran Operasional Giling 2024 Stasiun Puteran dan Penyelesaian .	47
Tabel IV.1 Spesifikasi Cane Carrier	53
Tabel IV.2 Spesifikasi Gilingan.....	55
Tabel IV.3 Spesifikasi Juice Heater I.....	59
Tabel IV.4 Spesifikasi Juice Heater II	60
Tabel IV.5 Spesifikasi Evaporator	68
Tabel IV.6 Spesifikasi Vacuum Pan Masakan.....	72
Tabel IV.7 Spesifikasi Rapid Cooler	76
Tabel VI.1 Syarat <i>Boiler Water</i>	96
Tabel VI.2 Syarat <i>Feed Water</i>	97
Tabel VI. 3 Spesifikasi Ketel Tekanan Rendah	100
Tabel VIII.1 Data Teknis Surface Aerator.....	112
Tabel VIII.2 Komposisi Blotong Sulfitasi	115
Tabel IX.1 Kelebihan dan Kekurangan Metode Langsung (<i>Direct Method</i>)	138
Tabel IX.2 Kelebihan dan Kekurangan Metode Tidak Langsung (<i>Indirect Method</i>)	139
Tabel IX.3 Data Pol Ampas dan Zat Kering Ampas.....	144
Tabel IX.4 Data Boiler <i>Fives Cail Babcock</i> (FCB)	146
Tabel IX.5 Data Boiler Cheng Chen (KCC)	148
Tabel IX.6 Data Boiler Indomarine	150
Tabel IX. 7 Hasil Perhitungan Efisiensi dan Energi yang Dihasilkan Boiler <i>Fives Cail Babcock</i> (FCB).....	152



**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANG
PT. PABRIK GULA CANDI BARU
UPN “VETERAN” JAWA TIMUR**



Tabel IX. 8 Hasil Perhitungan Efisiensi dan Energi yang Dihasilkan Boiler <i>Cheng Chen</i>	152
Tabel IX.9 Hasil Perhitungan Efisiensi dan Energi yang Dihasilkan Boiler Indomarine	153
Tabel IX. 10 Komposisi Ampas Tebu	158