

**LAPORAN KERJA PRAKTIK
PABRIK GULA KEBONAGUNG MALANG
JAWA TIMUR**



Disusun Oleh :

Aliffiya Machfidho	2031910006
Kunni Wardatus Sholikhah	2031910029

**DEPARTEMEN TEKNIK KIMIA
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
GRESIK 2022**

LAPORAN MAGANG
ANALISA EFISIENSI KINERJA HEATER PADA PABRIK
GULA KEBON AGUNG MALANG
(Periode 15 Agustus – 15 September 2022)


Disusun oleh:

Aliffiya Mahcfidho	2031910006
Kunni Wardatus Sholikhah	2031910029


Mengetahui,

Kepala Departement Teknik Kimia UISI

Dosen Pembimbing Magang



Yuni Kurpriati, S.T., M.T.
NIP. 9117249




Abdul Halim, S.T., M.T., Ph.D.
NIP.8921346

Malang, 30 Januari 2023

PABRIK GULA KEBONAGUNG MALANG
KABUPATEN MALANG, JAWA TIMUR


Menyetujui

Pimpinan



PT KEBONAGUNG
PG KEBONAGUNG
Heru Cahyono

Pembimbing Lapangan



Firmansyah Agil Saputra, S.T.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktik di PG Kebon Agung dan dapat menyusun Laporan Kerja Praktik ini tepat pada waktunya. Adapun kegiatan Kerja Praktik ini merupakan salah satu syarat yang harus dilaksanakan untuk menyelesaikan program studi Sarjana Jurusan Teknik Kimia Universitas Internasional Semen Indonesia.

Dalam penyusunan Laporan Kerja Praktik ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak yang ikut berpartisipasi diantaranya:

1. Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis masih diberikan kesehatan serta kemampuan dalam melaksanakan Kerja Praktik dan dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini.
2. Ibu Yuni Kurniati, S.T., M.T. Selaku Kepala Departemen Prodi Teknik Kimia Universitas Internasional Semen Indonesia.
3. Bapak Abdul Halim, ST, MT, Ph.D. Selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktik.
4. Ibu Yuni Kurniati, S.T., M.T. Selaku Koordinator Kerja Praktik Departemen Teknik Kimia Universitas Internasional Semen Indonesia.
5. Bapak Firmansyah Agil Saputra, S.T. selaku Pembimbing Lapangan Kerja Praktik atas bimbingan dan arahan dalam penyusunan Laporan ini.
6. Bapak Zainal yang telah membantu dalam proses administrasi sebagai peserta Kerja Praktik.
7. Orang tua dan keluarga kami atas dukungan dan doanya sehingga kami tetap dapat melaksanakan Kerja Praktik dengan baik.
8. Seluruh pihak lainnya yang telah membantu selama pelaksanaan Kerja Praktik di PG Kebon Agung Malang.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Kerja Praktik ini masih terdapat kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun dalam pembahasannya. Oleh karena itu, penulis menerima segala saran dan kritik dari pembaca agar dapat memperbaiki laporan ini. Semoga Laporan Kerja Praktik ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 16 November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat	3
1.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja.....	3
1.4 Nama Unit Kerja Tempat Pelaksanaan Kerja Praktik	4
BAB II URAIAN SINGKAT PABRIK	5
2.1 Sejarah dan Perkembangan PG Kebon Agung.....	5
2.2 Visi Misi PG Kebon Agung	7
2.2.1 Visi	7
2.2.2 Misi.....	7
2.3 Kepemilikan PG Kebon Agung.....	7
2.4 Struktur Organisasi PG Kebon Agung	10
2.5 Lokasi dan Tata Letak PG Kebon Agung	10
2.5.1 Lokasi PG Kebon Agung Malang:	10
2.5.2 Tata Letak PG Kebon Agung	11
2.6 Produk	11
2.6.1 Produk Utama.....	11
2.6.2 Produk Samping	12

2.7 Keselamatan dan Kesehatan Kerja	12
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	17
3.1 Gula	17
3.2 Proses Produksi Gula	17
3.2.1 Stasiun Penerimaan	17
3.2.2 Stasiun Penimbangan	18
3.2.3 Stasiun Penggilingan	19
3.2.4 Stasiun Pemurnian	21
3.2.5 Stasiun Penguapan	23
3.2.6 Stasiun Masakan	25
3.2.7 Stasiun Putaran	28
3.2.8 Stasiun Penyelesaian	31
3.3 Sistem Utilitas	32
3.3.1 Sumber Air	32
3.3.2 Sumber UAP	34
3.3.3 Sumber Tenaga Listrik	34
3.4 Pengolahan Limbah	34
3.4.1 Pengolahan Limbah Padat	35
3.4.2 Pengolahan Limbah gas	35
3.5.3 Pengolahan Limbah cair	35
BAB IV PEMBAHASAN	37
BAB V KESIMPULAN	47
DAFTAR PUSAKA	48
LAMPIRAN	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengharuskan peningkatan sumber daya manusia. Hal tersebut bisa dicapai salah satunya dengan meningkatkan kualitas dan mutu mahasiswa. Sehingga selain mengikuti kegiatan belajar mengajar di perkuliahan mahasiswa juga harus mampu menerapkan ilmu yang didapatkan dengan mengaplikasikan pada masyarakat atau dunia kerja. Penerapan ilmu yang didapatkan mahasiswa dapat dikorelasikan secara langsung dengan keadaan nyata di lapangan. Dengan pengaplikasian nyata memberikan gambaran langsung bagaimana dunia kerja yang sesungguhnya. Pengaplikasian ini membutuhkan kerjasama antara perguruan tinggi dan industri.

Universitas Internasional Semen Indonesia merupakan salah satu perguruan tinggi di Indonesia yang berorientasi pada ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu misinya yaitu menyelenggarakan pendidikan tinggi (pengajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat) yang inovatif, berkualitas tinggi dan berdaya saing internasional serta relevan dengan kebutuhan masyarakat, bisnis dan industri. Salah satu perwujudan tersebut bisa melalui pelaksanaan kerja praktik.

Teknik Kimia sebagai salah satu prodi di Universitas Internasional Semen Indonesia yang mempelajari proses produksi pada industri berbasis kimia (seperti pada industri pupuk, oil & gas) yang meliputi desain, pengembangan, konstruksi pabrik, produksi, transformasi, operasi, dan manajemen. Dengan hal tersebut Teknik Kimia UISI berupaya untuk mengembangkan sumber daya manusia, ilmu pengetahuan dan teknologi. Maka dari itu perlu adanya hubungan yang baik dengan industri untuk penerapan hal tersebut, salah satunya melalui kegiatan Kerja Praktik. Kerja Praktik merupakan kegiatan mahasiswa untuk menerapkan teori-teori yang diterima saat proses pembelajaran di perkuliahan dalam dunia kerja yang sebenarnya. Dimana untuk mendapatkan pengalaman kerja dan melakukan pengamatan terhadap

pekerjaan yang sesuai dengan kompetensi masing-masing prodi. Kerja praktik juga merupakan kurikulum wajib yang harus dilaksanakan oleh mahasiswa Teknik Kimia Universitas Internasional Semen Indonesia.

Salah satu industri atau perusahaan yang bisa dijadikan tempat melakukan kegiatan Kerja Praktik khususnya yang berkaitan dengan ilmu Teknik Kimia adalah Pabrik Gula Kebon Agung. Diketahui gula merupakan karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi dan komoditas perdagangan utama, dimana kebutuhan akan gula setiap tahunnya meningkat, sehingga diproyeksikan pada tahun 2030 kebutuhan gula nasional mencapai 9,8 juta ton. Keberadaan PG Kebon Agung sejak tahun 1905 yang didirikan oleh seorang pengusaha Tan Tjwanbie mewakili sejarah panjang industri gula tebu di Indonesia. Pabrik gula ini terletak di Jalan Pakisaji, Kebonagung, Pakisaji, Malang, Jawa Timur. PG Kebon Agung Malang yang memiliki visi “Mewujudkan Perusahaan yang bergerak dalam Industri Gula yang berdaya saing tinggi, mampu memberi keuntungan secara optimal dan terpercaya dengan selalu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta mampu memenuhi kepentingan Petani sebagai mitra kerja, Karyawan, Pemegang Saham.

Berdasarkan uraian diatas, kami bermaksud untuk melaksanakan kegiatan Kerja Praktik di PG Kebon Agung dengan harapan dapat meningkatkan wawasan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta pengaplikasian ilmu selama perkuliahan di dunia industry secara langsung serta dapat menjalin hubungan kerjasama yang baik antara prodi Teknik Kimia Universitas Internasional Semen Indonesia dengan PG Kebon Agung.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan Kerja Praktik di PG Kebon Agung adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan pengetahuan terkait Teknik Kimia secara nyata dengan membandingkan antara teori yang didapat diperkuliahan dengan penerapannya di Pabrik Gula Kebon Agung.
2. Mempelajari proses pembuatan gula dan proses pabrikasi di PG Kebon Agung.
3. Untuk memenuhi beban satuan kredit semester (SKS) mata kuliah Kerja Praktik

1.2.2 Manfaat

Manfaat dari pelaksanaan kerja praktik di PG Kebon Agung adalah sebagai berikut :

1. Bagi Perguruan Tinggi

Dapat menjalin hubungan antara perguruan tinggi dengan PG Kebon Agung dan memberikan tambahan referensi mengenai perkembangan industri dan teknologi di Indonesia.

2. Bagi Perusahaan

Perusahaan dapat memperoleh pertimbangan terkait masukan melalui hasil analisa mahasiswa ketika melakukan kerja praktik dan menjalin hubungan antara perusahaan dan perguruan tinggi untuk masa mendatang dalam meningkatkan kualitas kerja PG Kebon Agung.

3. Bagi Mahasiswa

Mahasiswa dapat mengetahui lebih tentang penerapan ilmu dan disiplin ilmu yang didapatkan diperkuliahan dengan kondisi real yang ada, sehingga diharapkan dapat menerapkan ilmu yang telah didapat sesuai dengan perkembangan yang ada dan siap menghadapi dunia kerja yang sesungguhnya.

1.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja

Lokasi Pabrik : Pabrik Gula Kebon Agung, Jalan Pakisaji, Kebonagung,
Pakisaji, Kabupaten Malang, Jawa Timur, 65152

Waktu : 15 Agustus 2022 – 15 September 2022.

1.4 Nama Unit Kerja Tempat Pelaksanaan Kerja Praktik

Unit Kerja : Bagian Pabrikasi (Unit pengolahan gula

BAB II

URAIAN SINGKAT PABRIK

2.1 Sejarah dan Perkembangan PG Kebon Agung

Pabrik Gula Kebon Agung berdiri pada tahun 1905 di Malang oleh seorang pengusaha bernama Tan Tjwan Bie. Kapasitas giling pada saat itu 500 ton tebu per hari atau setara 50 truk. Pada tahun 1917 pengelolaan PG Kebon Agung diserahkan kepada Biro Management Naamloze Ven-nootschap (NV). Kemudian dibentuk perusahaan dengan nama NV, Handle & Landbouws Maatschapij Tideman & Van Kerchem sebagai direksi perusahaan. Pada tanggal 20 Maret 1918 dibentuk Suiker Fabriek Kebon Agung yang disebut PG Kebon Agung dan disahkan dengan akte notaris Handrik Willam Hazemberd dengan No. 155 dan disahkan dengan surat keputusan sekertaris gubernur Hindia Belanda tanggal 30 Mei 1918 No. 42, didaftar dalam register kantor pengadilan negeri Surabaya dengan No.143.

Pada tahun 1932 seluruh saham PG Kebon Agung tergadaikan kepada De Javasche Bank Malang dan pada tahun 1935 PG Kebon Agung dimiliki oleh De Javasche Bank. Dalam RUPS perseroan 1954 ditetapkan bahwa nama Perusahaan yang semula NV S.F. Kebon Agoeng menjadi Perseroan Terbatas Pabrik Gula (PT PG) Kebon Agung, Tuan Tan Tjwan Bie diberhentikan sebagai Direktur, dan pemegang saham PG Kebon Agung adalah Yayasan Dana Tabungan Pegawai Bank Indonesia dan Bank Indonesia (atas nama Yayasan Dana Pensiun dan Tunjang Hari Tua Bank). Pada tahun 1962 PT PG Kebon Agung membeli seluruh saham NV. Cultuur Matschapij Trangkil di Pati yang didirikan pada tahun 1835 dengan kapasitas giling 300 ton tebu per hari membuat perseroan ini memiliki 2 pabrik gula. Pada tahun 1967 PG Kebon Agung dikelola oleh Badan Pimpinan Umum Perusahaan Perkebunan Gula atau BPU-PPN Gula dan tahun 1968 PT PG Kebon Agung dikembalikan kepada Pemilik semula berdasarkan PP No.3/1968. Pada saat itu pula Pemegang Saham bergabung menjadi satu badan hukum sendiri bernama Yayasan Dana Pensiun dan Tunjangan Indonesia. Hari Tua Bank Indonesia (YDP THT BI) sebagai Pemegang Saham tunggal. Pada

tanggal 17 Juli 1968 Direksi Bank Indonesia Unit I (sekarang bernama Bank Indonesia) yang merupakan pemegang saham tunggal PG Kebon Agung menunjuk Biro Usaha Manajemen Tri Gunabina atau Tri Gunabina sebagai pengelola PG Kebon Agung di Malang dan PG Trangkil di Pati. Dengan demikian PT Tri Gunabina bertindak penuh sebagai Direksi PT PG Kebon Agung sejak 1 Juli 1968.

Masa pengeporasian PG Kebon Agung berakhir pada tanggal 20 Maret 1993, diperpanjang hingga 75 tahun mendatang dengan Akte Notaris Achmad Bajumi, S.H. dengan No. 120 tanggal 27 Februari 1993, disahkan dengan Keputusan Menteri Kehakiman RI tanggal 18 Maret 1993 No. C2-1717 HT.01.04.Th.93, didaftar dalam register Kantor Pengadilan Negeri Jakarta Pusat No. 1099/1993 dan telah diumumkan dalam Berita Negara RI No. 2607 tanggal 8 Juni 1993, tambahan Berita Negara RI No. 46 tanggal 8 Juni 1993. Berdasarkan akte Notaris Abdul Latif No. 19 tanggal 8 Maret 1972 telah didirikan Yayasan Kesejahteraan Bank Indonesia (YKK-BI) oleh Direksi Bank Indonesia yang beroperasi pada tanggal 25 Februari 1992, dengan adanya kebijakan dari Departemen Kehakiman yang mengatur bahwa Direksi suatu Perseroan tidak boleh berupa badan hukum tetapi harus orang perseorangan, maka diputuskan bahwa YKK-BI menjadi Pemegang Saham tunggal PG Kebon Agung dalam RUPS-LB tanggal 22 Maret 1993. Dan pada tanggal 1 April 1993 bertempat di Kantor Bank Indonesia Cabang Surabaya dilakukan serah terima pengurusan dan pengelolaan PG Kebon Agung dari Direksi Tri Gunabina dari Saudara Sukanto (alm.) selaku Direktur PG Kebon Agung.

Perubahan Anggaran Dasar terakhir dibuat berdasarkan akte Notaris Hartati, Marsono, S.H. No. 58 tanggal 22 Juli 1996 dan akte No. 32 tanggal 31 Januari 1997 dan akte No. 8 tanggal 5 Juli 1997, yang telah disetujui oleh Menteri Kehakiman RI dengan Surat Keputusan No. C2. 11161 MT 01.04.Th.97 tanggal 28 Oktober 1997 dan telah diumumkan dalam Berita Negara RI No. 743/1998 tanggal 3 Februari 1998 tambahan Berita Negara RI No. 10 tanggal 3 Februari 1998. Berdasarkan undang-undang No. 1 tahun 1995 tentang Perseroan Terbatas, maka dalam RUPSLB tanggal 26 Juli 1996 diputuskan bahwa Pemegang Saham PG Kebon Agung terdiri dari YKK-BI dengan

pemilikan saham sebanyak 2.490 lembar atau sebesar 99,6% dan Koperasi Karyawan PG Kebon Agung “Rosan Agung” dengan pemilikan saham sebanyak 10 lembar atau 0,4%.

2.2 Visi Misi PG Kebon Agung

Dalam mencapai tujuan, suatu perusahaan harus memiliki perencanaan dan tindakan nyata yang terarah. Adapun visi dan misi PG Kebon Agung sebagai berikut:

2.2.1 Visi

Mewujudkan Perusahaan yang bergerak dalam Industri Gula yang berdaya saing tinggi, mampu memberi keuntungan secara optimal dan terpercaya dengan selalu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta mampu memenuhi kepentingan Petani sebagai mitra kerja, Karyawan, Pemegang Saham dan Pemangku Kepentingan (stakeholder) lainnya

2.2.2 Misi

Mengembangkan bisnis industri gula dari yang sekarang ada melalui peningkatan skala usaha, efisiensi, dan daya saing serta memanfaatkan peluang bisnis agro industri non gula berdasarkan prinsip - prinsip perolehan keuntungan dengan memanfaatkan secara optimal kemampuan manajemen dan finansial.

2.3 Kepemilikan PG Kebon Agung

Berikut merupakan kepemilikan dari PG Kebon Agung :

Tabel 2.1 Kepemilikan PG Kebon Agung

Periode	Pemilik	Badan Hukum
1905-1918	Tan Tjwan Bie	Tan Tjwan Bie
1918-1940	Bank Indonesia	PG Kebon Agung
1940-1945	Bank Indonesia	Pemerintah Jepang
1945-1949	Bank Indonesia	Pemerintah RI

1949-1957	Bank Indonesia	Firma TVK
1957-1968	Bank Indonesia	BPU PPN Gula
1968-1993	Bank Indonesia	Triguna Bima
1993-Sekarang	Bank Indonesia	PG Kebon Agung

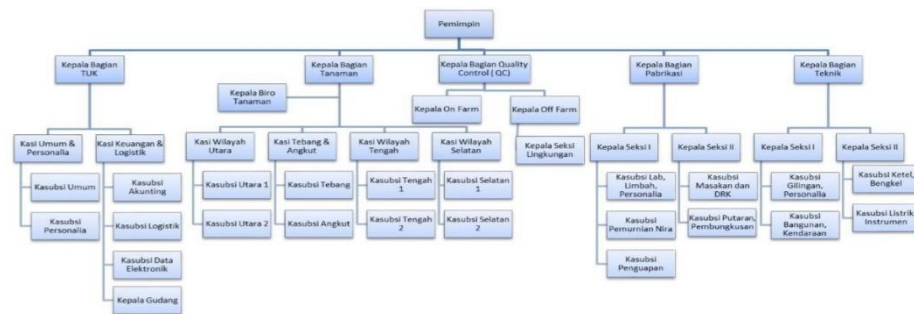
Perkembangan PG Kebon Agung, dengan adanya modal yang cukup dan untuk meningkatkan produksi maka diadakan perbaikan antara lain :

1. Tahun 1937 dilakukan pembaharuan dan perbaikan mesin giling di stasiun gilingan.
2. Tahun 1954 dilakukan pembaharuan pembangunan.
3. Tahun 1964 dilakukan penambahan ketel Borsig di stasiun ketel.
4. Tahun 1970 dilakukan perubahan pada stasiun puteran dari manual menjadi semi otomatis.
5. Tahun 1975 dilakukan pembaharuan mesin gilingan di stasiun gilingan dan perluasan area penanaman tebu.
6. Tahun 1982 dilakukan penambahan alat puteran otomatis di stasiun puteran.
7. Tahun 1989 dilakukan penambahan alat talofiltrat pada stasiun pemurnian dan pembangunan fasilitas pengolahan limbah cair.
8. Tahun 1990 dilakukan penambahan alat talodura pada stasiun pemurnian.
9. Tahun 1992 dilakukan penambahan crane atau katrol tebu pada emplacement.
10. Tahun 1993 dilakukan penambahan Dust Collector pada stasiun ketel.
11. Tahun 1993 dilakukan indikator pada evaporator.
12. Tahun 1997 dilakukan penambahan alat Uningator pada stasiun gilingan.
13. Tahun 1997 dilakukan penambahan alat puteran Low Grade dan High Grade pada stasiun puteran.
14. Tahun 1999 dilakukan penambahan Water Tube Boiler, Flash Tank, dan Air Reservoir.
15. Tahun 2000 dilakukan penambahan Pre Evaporator pada stasiun penguapan.

16. Tahun 2004 dilakukan penambahan alat putar Discontinuous Sentrifugal pada stasiun puteran.
17. Tahun 2005 dilakukan penambahan ketel Yoshimine kapasitas 120 T/V.
18. Tahun 2006 dilakukan penambahan alat Single Clarifier.
19. Tahun 2007 dilakukan pengantian alat *Rotary Drum Vacuum Filter* sejumlah 2 buah pada stasiun pemurnian dan pemasangan SO₂ tower.
20. Tahun 2008 dilakukan pengantian gilingan no. 1 diameter lama 39" dan diameter baru 45" x 90" dan puteran Brod Beent.
21. Tahun 2008 alat talodura clarifier di stasiun pemurnian tidak digunakan. 22. Tahun 2009 dilakukan pengantian gilingan no.5 diameter lama 39" dan diameter baru 45" x 90" dan puteran Brood Bent dan masakan no. 11.
23. Tahun 2010 dilakukan penggantian gilingan no 2,3,4 diameter 45"x 90" dan penambahan masakan no. 12 dan cooling tower 4 buah.
24. Tahun 2011 dilakukan penggantian alat defekator dengan static mixer untuk proses calcium sakarat pada stasiun pemurnian.
25. Tahun 2012 dilakukan penambahan alat clarifier sebagai pengganti alat yang lama pada stasiun pemurnian.
26. Tahun 2012 dilakukan pembaharuan alat puteran sebagai pengganti alat yang lama pada stasiun puteran.
27. Tahun 2012 dilakukan penambahan alat HDHS sebagai pengganti pengganti alat yang lama pada stasiun gilingan.
28. Pada tahun 2013 dilakukan pengadaan alat baru, *rotary vacuum filter* (RVF) untuk proses pada stasiun pemurnian, broad bent puteran diskonti (puteran satu siklus), broad bent puteran konti (puteran terus menerus), dan penambahan Preevaporator dengan kapasitas LR 4000m² di tambah *vacuum crystallizer*.
29. Tahun 2014 dilakukan pengadaan alat baru broad bent puteran diskonti (puteran satu siklus), broad bent puteran konti (puteran terus menerus), *vacuum pan* dengan kapasitas 500 HL, *rotary juice seen*, *vacuum crystallizer*, pemindahan alat RVF dan perubahan letak *vacuum pan*.

2.4 Struktur Organisasi PG Kebon Agung

Struktur organisasi merupakan bagian yang penting dalam suatu perusahaan, karena untuk melakukan kegiatan perusahaan harus diatur sedemikian rupa mengenai fungsi-fungsi antara pemimpin dan pelaksana sehingga disusunlah struktur organisasi agar dapat menghasilkan kerja sama yang baik.



Gambar Struktur Organisasi PG Kebonagung

2.5 Lokasi dan Tata Letak PG Kebon Agung

2.5.1 Lokasi PG Kebon Agung Malang:

Adapun lokasi PG Kebon Agung Malang sebagai berikut:

- Desa : Kebon Agung
- Kecamatan : Pakisaji
- Kabupaten : Malang
- Provinsi : Jawa Timur
- Kode Pos : 65162
- Terletak : ± 5 km dari kota Malang

PG Kebon Agung berbatasan dengan :

- Sebelah Utara : Kel. Kebon Sari, Kec. Sukun
- Sebelah Timur : Kel. Lowokdoro, Kec. Kedung Kandang

Sebelah Selatan : Desa Genengan, Kec. Pakisaji
Sebelah Barat : Desa Sitirejo, Kec. Wagir

2.5.2 Tata Letak PG Kebon Agung

Penyusunan layout yang tepat dapat memperlancar proses produksi sehingga dapat diperoleh dengan seefektif mungkin. Area tanah yang digunakan PG Kebon Agung seluas $\pm 70.450 \text{ m}^2$, terbagi menjadi :

Bangunan utama	: 17.472 m ²
Perumahan	: 4.250 m ²
Bengkel	: 800 m ²
Gudang	: 900 m ²
Jalan	: 11.850 m ²
Tempat parkir	: 9.000 m ²
Saluran pembuangan	: 437 m ²
Taman	: 3.170 m ²
Pengelolaan limbah cair	: 6.000 m ²
Lain-lain	: 16.000 m ²

2.6 Produk

Produk yang dihasilkan oleh PG Kebon Agung ada 2 jenis yaitu produk utama dan produk samping

2.6.1 Produk Utama

Produk utama yang dihasilkan oleh PG Kebon Agung adalah gula kristal putih (*Super High Sugar*). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) gula kristal diklasifikasikan menjadi 2 kelas mutu yaitu gula kristal putih (GKP 1) dan gula kristal putih 2. Gula kristal putih yang dihasilkan oleh PG Kebon Agung termasuk dalam mutu Gula Kristal Putih 1.

1. Gula A

Gula kristal putih (GKP) merupakan gula yang terbuat dari kristalisasi yang dapat langsung digunakan untuk konsumsi rumah tangga. Dalam dunia industri, gula ini dikenal dengan Gula A.

2. Gula B

Gula Kristal Rafinasi (GKR) merupakan gula yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan industri seperti industri makanan, minuman dan farmasi.

2.6.2 Produk Samping

Terdapat 3 macam produk samping yang dihasilkan PG Kebon Agung yaitu :

1. Tetes Tebu

Tetes tebu yang dihasilkan biasanya dijual kembali ke industri-industri yang digunakan sebagai campuran makanan ternak atau sebagai bahan baku produk MSG, alkohol, dan lain-lain.

2. Blotong

Blotong yang dihasilkan biasanya digunakan sebagai pupuk setelah dikomposkan atau dapat juga digunakan sebagai bahan bakar setelah dikeringkan terlebih dahulu.

3. Ampas Tebu

Ampas tebu yang dihasilkan biasanya digunakan kembali sebagai bahan bakar pada stasiun ketel di PG Kebon Agung. Apabila ampas yang dihasilkan terlalu banyak maka ampas tersebut dijual ke industri kertas yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kertas.

2.7 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja didefinisikan sebagai suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani tenaga kerja atau suatu ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Kesehatan dan keselamatan Kerja (K3) tidak dapat dipisahkan dengan proses produksi baik jasa

maupun industri (Redjeki , 2016). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan program yang mutlak harus dikerjakan dalam setiap perusahaan sebagai upaya pencegahan dan pengendalian kerugian akibat kecelakaan, kerusakan harta benda perusahaan, serta kerusakan lingkungan dan penyakit akibat kerja. Penerapan K3 di PG Kebon Agung sebagai usaha penjabaran Undang - Undang No. 1 Tahun 1970 dan peraturan K3 lainnya dalam rangka perlindungan terhadap seluruh aset perusahaan baik sumber daya manusia dan faktor produksi lainnya. Peraturan perundangan lain mengenai keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menurut Redjeki (2016) sebagai berikut:

- a Undang - undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- b Peraturan Menteri Tenaga Kerja No.02 Tahun 1980 tentang Pemeriksaan Kesehatan Kerja dalam Penyelenggaraan Keselamatan Kerja.
- c Undang - undang Republik Indonesia No.13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan.

Tujuan pencapaian pengelolaan K3 yaitu nihil kecelakaan dan nihil penyakit yang disertai dengan produktivitas yang tinggi sehingga diharapkan tujuan perusahaan dapat dicapai secara optimal. Program nihil kecelakaan adalah usaha mencapai kecelakaan nol persen. Beberapa aktivitas program nihil kecelakaan ini yaitu penerapan, pengawasan, dan pengembangan K3 (membuat standar - standar bahaya, memeriksa alat angkat dan alat angkut secara berkala). Menurut Mangkunegara (2005) bahwa tujuan dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah sebagai berikut:

- a Agar setiap pegawai mendapat jaminan keselamatan dan kesehatan kerja baik secara fisik, sosial, dan psikologis.
- b Agar setiap perlengkapan dan peralatan kerja digunakan sebaik mungkin.
- c Agar semua hasil produksi dipelihara keamanannya.
- d Agar adanya jaminan atas pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi pegawai.
- e Agar meningkatnya kegairahan, keserasian kerja, dan partisipasi kerja.
- f Agar terhindar dari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan atas kondisi kerja.

Beberapa usaha yang dilakukan untuk menangani kesehatan dan keselamatan kerja di PG Kebon Agung sebagai berikut:

- a Karyawan diwajibkan untuk menjaga kebersihan pada setiap tempat kerja.
- b Memberi alat pelindung kerja bagi karyawan yang bekerja di tempat yang berbahaya.
- c Menyediakan masker untuk karyawan yang bekerja di stasiun ketel, kapur, belerang, dan lain – lain.
- d Menempelkan gambar peringatan tentang akibat dan hal yang harus dilakukan untuk mencegah kecelakaan kerja membahayakan bagi semua karyawan.
- e Pada bagian mesin yang bergerak, bertegangan tinggi dan tempat bahaya lainnya diberi pagar atau penutup sehingga tidak membahayakan karyawan.
- f Menyediakan alat pemadam kebakaran di sekitar bangunan dalam pabrik.

Fasilitas K3 yang diberikan PG Kebon Agung Malang sebagai berikut:

- a Helm pengaman
Untuk melindungi kepala di saat bekerja.
- b Sarung tangan kulit/katun
Untuk melindungi tangan, terutama pekerjaan yang berhubungan dengan proses produksi. Penggunaan sarung tangan adalah pada pekerjaan membuka/menutup keran katup-katup penyaluran uap atau nira. Sarung tangan juga digunakan pada dapur pembakaran ampas pada stasiun boiler.
- c Oto las kulit
Untuk melindungi dada dari radiasi atau panas saat karyawan mengelas.
- d Topeng las
Alat pelindung diri yang digunakan karyawan saat mengelas
- e Sepatu safety

Digunakan di semua stasiun kerja. Sepatu ini dapat mencegah pekerja tergelincir, terkena tumpahan bahan berbahaya, atau mengalami cedera kaki akibat kejatuhan benda berat.

f Kaca mata blander

Untuk melindungi mata dari sinar api pada waktu mengelas karbit.

g Kaca mata gerinda

Untuk melindungi mata dari serpihan logam saat menggerinda

h Masker

Untuk melindungi dari bau-bau yang menyengat dan debu serta melindungi karyawan yang sifat pekerjaannya berhubungan dengan bahan kimia digunakan pada daerah-daerah yang berdebu atau terdapat bahan kimia, seperti pada stasiun boiler (banyak terdapat debu ampas), gudang kapur, dan dapur pembakaran sulfur.

i Sepatu tukang las/listrik

Untuk melindungi kaki para karyawan, terutama karyawan yang berhubungan dengan mengetas dan listrik.

j Sepatu laras/karet

Digunakan para karyawan saat berada di kebun agar terhindar dari becek.

k Pengaman telinga (ear plug)

Untuk melindungi telinga dari suara bising yang ditimbulkan mesin-mesin pabrik, seperti pada stasiun gilingan, putaran, dan ketel. Penggunaan ear plug pada zona yang tidak terlalu bising justru akan mengganggu kenyamanan komunikasi antar pekerja.

l Topeng pengaman transparan

Alat pelindung diri yang digunakan saat berada di laboratorium.

m Jas hujan

Digunakan pada saat karyawan berada diluar lapangan seperti pengangkutan tebu, tanaman dll.

n Lampu senter

Untuk membuat penerangan sementara

- o P3K (pertolongan pertama pada kecelakaan).
- p Perawatan kesehatan kepada karyawan oleh dokter pabrik secara gratis.
- q Fasilitas MCK yang memadai.

Suatu alat dapat menjadi Alat Pelindung Diri (APD) jika memiliki syarat-syarat sebagai berikut:

- a Memiliki daya cegah dan memberikan perlindungan yang efektif terhadap jenis bahaya yang dihadapi oleh tenaga kerja.
- b Konstruksi dan kemampuannya harus memenuhi standar yang berlaku.
- c Efisien, ringan, dan nyaman dipakai.
- d Tidak mengganggu gerakan yang diperlukan.
- e Perawatan yang tahan lama dan mudah.

Kesejahteraan karyawan yang diberikan oleh PG Kebon Agung sebagai berikut:

- a Tersedianya poliklinik sebagai tempat pelayanan kesehatan bagi karyawan dan keluarga. Berbagai fasilitas olahraga bagi karyawan dan keluarga.
- b Tunjangan hari raya untuk karyawan.
- c Pemberian susu bagi karyawan yang bekerja di tempat tertentu berdasarkan sirat pekerjaannya.
- d Rumah kantor bagi pegawai tetap dan yang tidak memiliki rumah kantor diberikan tunjangan listrik, air dan sewa.
- e Bantuan kematian diberikan kepada karyawan bila meninggal dunia kepada ahli warisnya.
- f Memberikan tunjangan hari tua sesuai dengan ketentuan yang diberikan oleh yayasan dana pensiun.

Kondisi lingkungan kerja juga penting diperhatikan untuk menunjang tercapainya keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Gula

Gula adalah suatu karbohidrat sederhana yang umumnya dihasilkan dari tebu. Gula menjadi sumber energi dan komoditi perdagangan utama (Wahyudi, 2013). Gula dapat larut dalam air dan langsung diserap tubuh untuk diubah menjadi energi (Darwin, 2013). Gula memiliki rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$ dan berbentuk kristal dengan ukuran hampir seragam berkisar 0,8-1,2 mm (Sinuhaji, 2017). Secara umum gula dibedakan menjadi dua yaitu monosakarida (terbentuk dari satu molekul gula contoh, glukosa, fruktosa, galaktosa) dan disakarida (terbentuk dari dua molekul gula contoh, sukrosa, laktosa, maltosa).

3.2 Proses Produksi Gula

Proses produksi gula bertujuan untuk pengolahan bahan baku berupa tebu menjadi gula. Pada dasarnya untuk menghasilkan gula, terdapat 5 proses pembuatan gula yaitu, stasiun gilingan, stasiun pemurnian, stasiun penguapan, stasiun masakan, stasiun rotary. Sedangkan pada PG Kebon Agung dibagi menjadi stasiun penerimaan tebu, stasiun gilingan, stasiun pemurnian, stasiun penguapan, stasiun masakan, stasiun puteran, stasiun pengeringan dan pembungkusan. Untuk proses lebih jelasnya sebagai berikut :

3.2.1 Stasiun Penerimaan

Tujuan dari stasiun penerimaan tebu adalah sebagai berikut :

1. Melakukan analisa awal (% Brix) sampel tebu yang masuk dengan menggunakan Brix Weigher.
2. Mencatat keterangan truk tebu yang masuk (No. polisi truk dan kode register) dan hasil analisa awal (% Brix) tebu pada DPT (Daftar Penerimaan Tebu).
3. Membagi nomor antrian dan mengatur jalur masuk truk tebu yang akan masuk stasiun giungan.

Pada stasiun ini tebu dari truk diterima lalu di tempatkan pada *emplacement* yang merupakan tempat pengumpulan tebu dari beberapa sumber baik dari kebun tebu milik rakyat atau kebun tebu milik sendiri. PG Kebon Agung menerapkan analisa MBS di *emplacement* supaya tebu yang masuk ke unit gilingan adalah tebu yang sudah memenuhi standart MBS PG, tujuan dilakukan ini untuk meningkatkan kualitas tebu, membuat pemasok tebu harus lebih selektif dalam mengirimkan tebunya. Dalam sistem ini, apabila tebu yang masuk dan mempunyai kualitas lebih rendah dari standart maka akan dikenakan refraksi atau rendemen kusus.

3.2.2 Stasiun Penimbangan

Tujuan stasiun penimbangan yaitu untuk mengetahui berat tebu yang masuk ke dalam *emplacement*, serta bahan-bahan non tebu yang keluar. Dalam operasionalnya, PG Kebon Agung telah menggunakan sistem komputerisasi untuk pencatatan berat tebu walaupun masih didukung oleh sistem manual. Ada 3 unit timbangan yang digunakan di PG. Kebon Agung, yaitu 2 unit timbangan truk tebu dan 1 unit timbangan truk non-tebu dengan Aupasitas Timbangan yang berbeda, yaitu:

- a) Dua unit timbangan truk dengan kapasitas 40 ton dan 80 ton yang berfungsi untuk mengukur berat tebu yang masuk.
- b) Timbangan truk non-tebu, untuk mengukur berat baban non tebu yang keluar masuk PG Kebon Agung. Bahan-bahan itu diantaranya adalah tetes (mollases), abu, besi, residu premium solar (minyak residu), belerang, gamping (kapur tohor), asam phospat, dan soda. Bobot muatan maksimal timbangan ini adalah 80 ton dengan bilangan terkecil 5 kg. Timbangan ini memakai sistem timbangan dua kali, yaitu timbangan bruto dan tarra.

Truk tebu setelah melewati stasiun penerimaan, selanjutnya menuju timbangan untuk ditimbang berat brutonya. Setelah itu truk harus mengantri giliran bongkar muatan disebelah *cane table* pada stasiun gilingan. Truk yang telah dalam keadaan

kosong langsung menuju timbangan lagi untuk ditimbang berat taranya. 1000-1500 truk/hari dengan bobot muatan rata-rata 6-10 ton.

3.2.3 Stasiun Penggilingan

Stasiun gilingan bertujuan untuk mengambil dan memisahkan nira yang ada di dalam tebu, untuk mempermudah pemerahan nira maka diberi imbibisi berupa air panas atau air nira. Stasiun pemerahan nira dibagi menjadi dua bagian, yaitu persiapan dan gilingan. Bagian persiapan bertujuan untuk mempersiapkan tebu sebelum digiling dan memproses tebu menjadi serpihan sebelum masuk ke bagian gilingan. Alat yang digunakan selama persiapan, yaitu *cane crane*, meja tebu, *cane carrier*, *cane cutter*, *heavy duty hammer shredder* (HDHS). *Cane crane* yang ada di PG Kebon Agung berjumlah 8 unit berfungsi membongkar tebu dari truk. Meja tebu yang ada di PG Kebon Agung berjumlah 4 unit. Meja tebu berfungsi untuk menampung dan memindahkan tebu menuju *cane carrier*. *Cane carrier* berfungsi untuk membawa tebu menuju alat persiapan dan gilingan. *Cane cutter* yang ada di PG Kebon Agung berjumlah 2 buah. Setiap *cane cutter* memiliki fungsi yang sama, yaitu memotong tebu menjadi bagian yang lebih kecil. *Heavy duty hammer shredder* (HDHS) berfungsi untuk menghaluskan hasil keluaran *cane cutter* yang masih kasar dengan cara menumbuk dan memotong tebu sehingga tebu memiliki ukuran yang lebih kecil seperti serat. HDHS juga dapat mempermudah proses pemerahan nira di gilingan.

Bagian gilingan bertujuan untuk memerah nira sebanyak-banyaknya dengan cara menekan tebu diantara rol-rol gilingan. Hasil perahan nira pada setiap unit memiliki tingkat kemurnian yang berbeda, semakin kebelakang tingkat kemurniannya semakin rendah. Pemerahan nira dibedakan menjadi pemerahan kering (*dry crushing*) pada gilingan I dan pemerahan basah (*wet crushing*) pada gilingan berikutnya. Pemerahan basah bertujuan untuk memerah sebanyak mungkin pada bagian ampas tebu yang sulit terperah, yaitu dengan bantuan air imbibisi yang berfungsi untuk melarutkan nira yang terkandung di dalam ampas. Keberhasilan pemerahan gilingan I

akan mempengaruhi keberhasilan gilingan berikutnya. Serat tebu yang masuk ke dalam gilingan I ditambahkan susu kapur pada *cane catter* dengan tujuan untuk memelihara alat agar tidak terlalu asam. Serat tebu yang sudah digiling pada gilingan I akan menghasilkan nira perahan dan dialirkan menuju tangki penampungan. Ampas gilingan I digunakan sebagai input pada gilingan II dan hasil nira akan dialirkan menuju tangki penampungan. Hal ini juga terjadi pada gilingan III sampai V Untuk gilingan V input berasal dari ampas gilingan sebelumnya. Gilingan I dilakukan penambahan susu kapur Sedangkan gilingan II sampai IV ditambahkan air nira yang berasal dan perahan gilingan III, IV, dan V. Nira perahan gilingan III sebagai nira imbibisi gilingan II, nira perahan gilingan IV sebagai nira imbibis gilingan III, dan nira perahan gilingan V sebagai nira imbibisi gilingan IV, sedangkan untuk nira perahan gilingan V menggunakan air imbibisi berupa air panas dengan suhu 70°C. Penambahan air imibibisi bertujuan untuk mengurangi kehilangan gula yang terbawa oleh ampas . Nira mentah yang digunakan untuk proses selanjutnya adalah hasil perahan dari gilingan I dan II saja yang dialirkan menuju tangki penampungan nira mentah.

Dari tangki penampungan nira akan dipompa menuju ke atas, yaitu Rotary Filter Screen (RFS) dan DMS Screen. Screen ini disusun paralel dimana RFS berfungsi meringankan kerja DMS Screen, Ampas di dalam RFS akan selalu digiling karena RFS selalu berputar sehingga ampas tidak diam di tempat (efisiensi kerja tinggi) sedangkan DMS Serem efisiensi kerjanya kurang efektif karena endapan atau ampas pada DMS Screen yang tertahan tidak bergerak yang berakibat penyumbatan. Stasiun gilingan menggunakan sistem interlock, yaitu sistem yang menyalakan dan mematikan sesuai dengan SOP yang berlaku. Saat penggilingan, jika ingin menghidupkan kembali gilingan harus dimulai dari gilingan V, VI, III, II, dan I dengan tidak tujuan mencegah penumpukan tebu pada gillingan V.

3.2.4 Stasiun Pemurnian

Stasiun pemurnian untuk memisahkan nira dan kotoran kotoran yang terdapat dalam nira dengan menggunakan cara kimia dan fisika. Pada nira hasil perahan stasiun gilingan terdapat kandungan air, gula dan senyawa pengotor yang tidak diperlukan. Dalam proses ini diupayakan kerusakan yang terjadi pada sukrosa (gula) seminimal mungkin, karena jika kerusakan yang terjadi terlalu besar maka kandungan sukrosa dalam nira akan turun atau semakin sedikit. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan saat memproses nira mentah dalam stasiun pemurnian yaitu suhu, pH, dan waktu.

Proses pemurnian menggunakan proses Sulfitasi. Nira mentah disaring dengan menggunakan saringan DSM. Selanjutnya ditampung ditangi penampungan nira mentah, kemudian dipanaskan dalam *juice heater* (pemanas pendahuluan) pada suhu 75-80 °C, kemudian dipompa ke pre-liming I dengan diberi susu kapur sampai pH 7.0-7.2, dilanjutkan masuk ke pre-liming II dengan diberi susu kapur sampai pH 8.5-9. Setelah itu akan masuk ke Sulfur Tower dan dialiri dengan gas SO₂ sampai pH 6.2-6.5 kemudian dinetralisir sampai pH 7.0-7.2 dengan susu kapur, kemudian dipanaskan di Juice Heater sampai suhu 80-95 °C, lalu masuk ke preflok tower dan diberi larutan flocculant.

Nira masuk ke bajana pengendap (*Single Tray Clarifier*) untuk mengendapkan gumpalan kotoran yang terbentuk. Kotoran yang mengendap menghasilkan nira kotor yang dikeluarkan dari bejana pengendap dan dicampur dengan ampas halus yang kemudian ditapis oleh rotary vacuum filter, filtrat yang diperoleh dimasukkan ke bak nira mentah tertimbang untuk diproses kembali sedangkan endapan kotorannya (blotong) dibuang. Nira jernih yang keluar dari bejana pengendap dipanaskan lagi di Juice Heater III sampai suhu 105-110 °C, kemudian masuk ke pre-evaporator dan selanjutnya masuk ke evaporator untuk diuapkan airnya. Untuk mengetahui jumlah nira yang diolah diukur dengan menggunakan alat pengukur debit nira mentah (flow meter) dimana angka yang terbaca pada alat merupakan jumlah nira yang masuk pada bak penampungan nira. Nira yang dihasilkan ditambahkan larutan H₃PO₄, dengan penambahan tersebut diharapkan kadar fosfat dalam nira berkisar hingga 300 ppm

dengan kekentalan 12 sampai 15 Be secara merata agar tidak terjadi kenaikan atau penurunan pH.

Sulfitasi yang terdapat di PG Kebon Agung berupa sulfur tower di dalam sulfur tower dilengkapi dengan tray yang berfungsi sebagai alat pemecah aliran nira jatuhan agar saat di hembuskan dengan gas SO_2 , nira dapat bereaksi dengan baik sehingga nira seperti hujan. Nira mentah dari defekator 2 masuk melalui bagian atas sulfur tower dengan adanya tray, nira yang jatuh akan berbentuk seperti hujan dan memecah aliran yang bertujuan memperluas permukaan kontak/pertemuan antara nira dengan gas SO_2 , Secara berlawanan gas SO_2 dimasukkan dan dihembuskan melalui bagian bawah sulfur tower gas SO_2 dihisap dengan menggunakan blower sehingga terjadi kontak antara gas SO_2 dengan nira yang kemudian diikuti dengan terjadinya reaksi antara nira dengan gas SO_2 .

Nira mentah yang telah melalui sulfur tower selanjutnya disalurkan kedalam peti-peti pengendapan yang terbuat dari besi pelat. Dalam peti-peti pengendapan ini kotoran dan zat-zat pada bulan gula yang telah menggumpal dalam peti peti defekator menjadi endapan sehingga dapat dipisahkan antara nira jernih dan nira kotomiya Nira jernih disalurkan ke peti tunggu nira jernih dan nira kotor disalurkan ke peti tunggu nira Letor untuk selanjutnya disalurkan ke Rotary Fact Filter (saringan vakum berputar) Peti pengendapan atau Single Tray Clarifier berfungsi untuk memisahkan kotoran yang ada didalam nira dengan proses pengendapan sehingga didapatkan nira jernih. Di PG Kebon Agung jenis Clarifier yang digunakan adalah jenis peti pengendap yang bekerja secara kontinyu petinya berbentuk silinder besar yang ukurannya dididentifikasi berdasarkan besarnya diameter dan tinggi silinder.

Di dalam single tray clarifier terdapat penggaruk karet yang bertujuan mengumpulkan kotoran nira ke bagian tengah Clarifier yang kemudian dikeluarkan secara kontinyu putaran penggaruk karet harus searah dengan pemasukan nira agar tidak terjadi turbulensi yang dapat mengganggu proses pengendapan. Nira yang masuk ke dalam Single Tray Clarifier kotorannya akan mengendap karena adanya gaya gravitasi, kotoran ini disebut nira kotor, sedangkan nira jernihnya berada pada

permukaan atas Selanjutnya nira jernih akan disaring menggunakan saringan DSM dan dipanaskan di PP III hingga suhu 105°C dan kemudian dialirkan menuju pre-evaporator, sedangkan nira kotor akan ditambahkan dengan ampas halus di dalam mud mixer, untuk kemudian ditapis di Rotary Vacuan Filter (RVF) Kotoran yang dihasilkan di RVF disebut blotong, sedangkan nira tapis hasil penyaringan RVF akan dikembalikan ke tangki nira mentah.

3.2.5 Stasiun Penguapan

Stasiun penguapan adalah stasiun yang menguapkan air di dalam nira encer agar diperoleh nira kental. Kandungan air yang terdapat dalam nira cukup besar sehingga dilakukan penguapan untuk mengurangi kadar air secara maksimal. Kadar air yang diuapkan yaitu 80%. Penguapan dilakukan untuk memaksimalkan kerja di stasiun masakan dan membentuk kristal gula PG Kebon Agung menggunakan alat penguapan (evaporator) dengan sistem multiple effect tipe quintuple effect, yaitu lima badan penguapan digunakan secara seri Penggunaan sistem quintuple effect dengan pararel badan akhir digunakan karena efisiensi penguapan dan mempertimbangkan perbedaan suhu pada setiap evaporator. Proses pemindaan panas dari uap ke nira dalam rangkaian pipa tidak berkontak secara langsung melainkan berpisah karena adanya rangkaian pipa nira yang disusun seri. Pre-evaporator disusun dengan susunan single effect sedangkan evaporator disusun dengan susunan multiple effect. PG Kebon Agung memiliki 9 evaporator. Namun, yang sering digunakan hanya 7 atau 8 saja, sisanya digunakan sebagai cadangan saat pembersihan berkala. Nira encer dari heater III di stasiun pemurnian dialirkan ke pre-evaporator untuk diuapkan airnya dengan proses:

a. Pre-evaporator

Nira jernih yang telah dipanaskan di heater III (110°C) dipompa masuk ke pre-evaporator. pH nira yang masuk ke badan pre-evaporator harus mendekati pH netral (7.0-7.2) Jika pH dalam kondisi basa ($\text{pH} > 7$) dengan suhu tinggi akan terjadi kerak karamelisasi pada nira yang berakibat penyumbatan pipa. Jika pH dalam kondisi

asam ($\text{pH} < 7$) dengan suhu tinggi akan terjadi inversi sukrosa menjadi monosakarida sehingga tidak dapat membentuk kristal. Uap yang digunakan adalah uap bekas turbin Dari pre-evaporator, nira akan dialirkan ke 5 evaporator sedangkan uap hasil pemanasan nira pre-evaporator digunakan untuk pemanas di pan masakan. Dari pre-evaporator ke evaporator 1 dialirkan dengan bantuan pompa karena tekanan kedua evaporator tersebut sama.

b. Evaporator badan 1

Uap yang digunakan di badan evaporator I berasal dari uap bekas dari turbin dengan tekanan 0,8-1 kgf/cm³. Suhu dan tekanan ruang badan evaporator I adalah 100-110°C dan 0,4-0,5 kgf/cm² Konsentrasi sebesar 19% brix. Sedangkan uap hasil pemanasan nira evaporator I digunakan untuk pemanas di Continue Vacuum Pan (CVP), PP I, PP II, dan evaporator II. Selanjutnya uap dan nira dialirkan ke badan evaporator II dengan prinsip beda tekanan.

c. Evaporator badan 2

Uap yang digunakan di badan evaporator II berasal dari uap bekas badan evaporator I. Suhu dan tekanan ruang badan evaporator II adalah 80-90°C dan 0,1 kgf/cm² Konsentrasi sebesar 20-25% brix. Selanjutnya uap dan nira dialirkan ke badan evaporator III dengan prinsip beda tekanan.

d. Evaporator badan 3

Uap yang digunakan di badan evaporator III berasal dari uap bekas badan evaporator II. Suhu dan tekanan ruang badan evaporator III adalah 70-80°C dan 10 cmHg Konsentrasi sebesar 28-36% brix. Selanjutnya uap dan nira dialirkan ke badan evaporator VI dengan prinsip beda tekanan dengan bantuan pompa vakum.

e Evaporator badan 4

Uap yang digunakan di badan evaporator VI berasal dari uap bekas badan evaporator III Suhu dan tekanan ruang. Badan evaporator VI adalah 55-60°C dan 25-30 cmHg. Konsentrasi sebesar 40% brix. Selanjutnya uap dan nira dialirkan ke badan evaporator V dengan prinsip beda tekanan dengan bantuan pompa vakum untuk membantu proses penguapan mencapai titik didih dan membantu evakuasi nira dan uap.

f. Evaporator badan 5

Uap yang digunakan di badan evaporator V berasal dari uap bekas badan evaporator VI. Suhu dan tekanan ruang badan evaporator V adalah 50-58°C dan 59-62 cmHg. Konsentrasi sebesar 60% brix. Di badan evaporator V digunakan 2 badan evaporator yang disusun secara paralel agar luas perpindahan panasnya lebih besar.

3.2.6 Stasiun Masakan

Stasiun masakan merupakan tempat terjadinya proses penguapan air lebih lanjut dari nira kental yang dihasilkan pada stasiun penguapan. Tujuan utama dari stasiun ini ialah untuk mengkristalkan gula menjadi zat padat berbentuk kristal gula dengan diameter sekitar 1 mm. Proses penguapan menyebabkan nira kental menjadi lewat jenuh sehingga sukrosa mengkristal. Untuk menghindari rusaknya sukrosa, proses pemasakan dilakukan pada tekanan vakum 60-65 cmHg dan suhu pemanasan sekitar 60-70 °C. PG Kebon Agung memiliki 12 pan masakan berkapasitas 400 hektoliter, 2 pan masakan berkapasitas 600 hektoliter, dan 5 pan masakan berkapasitas 650 hektoliter. Stasiun ini memiliki beberapa alat utama, antara lain vacuum pan dan palung pendingin. Proses kristalisasi dalam pan masakan terjadi dengan cara penambahan bibit kristal yang disebut fondant. Kristal-kristal akan diperbesar dengan penampunan nira kental.

Dalam sistem masakan, terdapat 5 tahap, yaitu :

a. Masakan D2

Pada tahapan ini, umpan yang digunakan berupa: nira kental, stroop 4. fondant, dan klare D. Proses kristalisasi yang terjadi pada stasiun masakan adalah pematangan bibit kristal (Fondant) dengan melapisi (membesarkan bibit inti kristal tersebut dengan bahan-bahan masakan yang ditambahkan di setiap tahap masakan sesuai instruksi kerja. Tekanan ruang dalam pan masakan dikondisikan vakuum dengan tekanan 60-65cmHg menggunakan kondensor yang berisi air raksa. Selanjutnya nira kental dan Stroop A dimasukkan sebanyak 200 HL. dalam pan masakan. Kemudian dilakukan pemanasan sampai mencapai titik didih bahan (+ 65 °C) dengan menggunakan uap nira dari evaporator. Lalu ditambahkan fondant (bibit) dan Stroop A sampai kristal yang terbentuk dari fondant nampak. Setelah kristal benar-benar baik dan rata, dilakukan masak tua. Setelah masakan tua, ditambahkan Klare D sampai volume \pm 300 HL. Tahap selanjutnya, dilakukan analisa Harga Kemurnian (HK) sogokan D2 untuk menentukan penarikan bahan pada proses berikutnya yang ditentukan oleh Ahli Gula (kemiker). Analisa sogokan sangat menentukan HK target masakan D2 (60 -65). Selanjutnya masakan D2 dioper ke-2 pan masakan D, masing-masing 200 HL.

b. Masakan D

Umpan yang digunakan berupa : hasil masakan pan D2, stroop A. stroop C. dan klare D. Tekanan dikondisikan vakum pada 60-65 cmHg. Masakan D2 dimasukkan sebanyak 200 HL, dan dilakukan pemanasan sampai mencapai titik didih bahan (+ 65 °C) dengan menggunakan uap nira dari evaporator. Apabila masakan sudah cukup tua, Stroop A dimasukkan sampai volume masakan \pm 250 HL dan dilakukan pemasakan tua. Pengamatan kristal palsu dan penarikan bahan juga dilakukan dengan teratur. Setelah itu, dilakukan analisa sogokan untuk mengukur HK masakan dan pemasakan tua. Setelah masakan tua, ditambahkan Stroop A, Stroop C, dan Klare D sampai volume + 350 HL. Lalu hasil masakan D diturunkan

menuju palung pendingin D dan dipompa ke Rapid crystalizer, yang berfungsi untuk mendinginkan masakan D dengan cepat, agar terjadi kristalisasi lanjut sehingga kristal tidak mudah larut saat disiram air. Disini dihasilkan massequite dengan ukuran kristal +0,4 mm.

c. Masakan C

Bahan yang digunakan pada masakan C ialah: nira kental/ klare SHS. Gula D, stroop 4, dan klare D. tekanan pan diatur 60-65 cmHg (Vakum). Nira kental atau klare SHS dan Stroop A dimasukkan sebanyak + 200 FIL dan dilakukan pemanasan hingga suhu + 65 °C sampai terbentuk benangan. Setelah itu gula D dimasukkan sebanyak + 50 HL dan dilakukan pemasakan tua (jika jarak kristal rapat dan teratur). Kemudian ditambahkan lagi Stroop A sampai volume masakan ± 250 HL, lalu ditambahkan klare D sampai volume +400 HL (klare D yang diutamakan, klare SIIS ditambahkan jika tanki klare SHS sudah penuh). Analisa dilakukan pada sogokan dengan HK target \$70%. Setelah ukuran kristal 0,6-0,8 min, massequite C diturunkan menuju palung pendingin C untuk menurunkan suhu massequite C, sebelum menuju stasiun putaran.

d. Masakan A2

Umpan untuk pan masakan A2, yaitu: nira kental dan gula C. Tekanan ruang dalam pan masakan dikondisikan vakuum dengan tekanan 60-65 cmHg. Nira kental dimasukkan sebanyak 200 HL dan dilakukan pemasakan tua sampai terbentuk benangan. Setelah itu ditambahkan gula C sebanyak 40 HL dan dilakukan penuaan. Secara bertahap ditambahkan nira kental sampai volume masakan + 400 HL dan dituakan sampai ukuran kristalnya mencapai 0,8 mm. Selanjutnya masakan A2 dioper ke 2 pan masakan A, masing-masing 200 HL. Bahan masakan pan A yaitu hasil masakan A2 dan nira kental. Tekanan ruang dalam pan masakan dikondisikan vakum dengan tekanan 60-65 cmHg Masakan A dimasukkan sebanyak 200 HL dan dilakukan penuaan. Setelah itu ditambahkan nira kental sampai volume masakan 400 HL serta

dilakukan penuaan dan pengamatan ukuran kristal kembali. Jika ukuran kristal sudah mencapai 0.8-1.2 mm, massecuite A diturunkan menuju palung pendingin A untuk menurunkan suhu massecuite A sebelum menuju stasiun putaran.

e. Palung pendingin (koeltrog)

Palung pendingin adalah tempat untuk menampung hasil masakan langsung dari vacuum pan untuk didinginkan sampai mencapai suhu sekitar 40 - 45°C. Tujuan dari proses pendinginan ini adalah untuk membentuk kristal gula yang lebih besar.

3.2.7 Stasiun Putaran

Stasiun putaran adalah stasiun yang memisahkan antara kristal gula dan larutannya. Hasil dari proses ini berupa produk gula SHS dan hasil samping tetes. Hasil proses kristalisasi yang masih berupa masa campuran antara kristal gula dan sedikit sisa larutan induk akan ditampung dalam palung pendingin agar terjadi kristalisasi lanjut. Proses putaran menggunakan sistem penyaring yang bekerja berdasarkan gaya centrifugal, yaitu High Grade Fugal (HGF) dan Low Grade Fugal (LDF). Mesin putaran terdiri dari satu silinder, dindingnya dilapisi saringan dan dihubungkan dengan sumbu yang berputar. Masakan akan masuk ke basket akan terlempar menjauhi sumbu putaran. Dinding alat yang berupa saringan akan menah kristal gula sedangkan larutan induk yang masih menempel pada kristal gula dihilangkan menggunakan air siraman. Air siraman digunakan secukupnya agar gula tidak larut kembali. Setelah penyiraman dengan air, diberikan uap panas (steam) agar gula menjadi kering saat diturunkan dari mesin putaran (pemberian steam pada putaran hanya untuk gula SHS). Dalam stasiun putaran dibagi menjadi:

1. Putaran discontinue A merupakan putaran tidak langsung, mesin berjalan apabila basket sudah penuh, dimana pengoperasiannya secara digital. Kecepatan putaran rata-rata adalah 1200 rpm dan waktu tinggal 210 detik. Masakan A digunakan untuk memisahkan kristal dan tetesnya. Pada putaran discontinue dilakukan

dalam I siklus yang berkisar 3-4 menit. Hasil masakan A yang turun dari vakum pan tidak langsung masuk ke dalam mesin centrifugal tetapi ditampung dalam palung pendingin A. setelah itu, hasil masakan A dialirkan menuju distributor A dan akan di distribusikan ke setiap mesin putaran Selanjutnya hasil masakan A masuk ke mesin centrifugal dan dilakukan 2 kali penyiraman. Tahapan putaran discontinue Masecuite A (hasil masakan A) dari palung pendingin turun ke dalam mesin centrifugal dengan keadaan basket centrifugal berhenti. Masecuite A dialirkan pada basket centrifugal sampai batas cake feeler kemudian pengisian berhenti, lalu kecepatan putaran basket centrifugal terus meningkat hingga 1000 rpm. Pada kecepatan 300 rpm dilakukan penyiraman air panas 90°C 3 detik. Penyiraman ini menghasilkan stroope A dan dialirkan menuju stasiun masakan Gula A dilanjutkan pemutaran kembali. Saat kescepatan 600 rpm dilakukan penyemprotan kembali menggunakan air panas 90°C selama 2 detik. Proses penyemprotan kedua ini menghasilkan gula SHS dan klare SHS. Klare SHS yang dihasilkan akan dilairkan menuju stasiun masakan. Setelah penyemprotan kedua, kecepatan basket centrifugal terus meningkat hingga 1000 rpm lalu dilakukan proses pengeringan gula SHS yang terbentuk, dengan ditambahkan steam. Kemudian, kecepatan basket centrifugal akan turun hingga 50 rpm, gula produk (SHS) yang berada di bagian samping basket centrifugal diskrop sehingga jatuh ke screw conveyor dan dibawa menuju talang goyang (gasshoper). Selanjutnya kristal gula akan dikeringkan dan didinginkan dalam sugar dryer dan sugar cooler. Setelah kristal gula turun, dilakukan proses washing basket dimana basket centrifugal disemprot dengan air panas selama 2 detik agar basket centrifugal bersih dari sisa kristal gula yang menempel.

2. Putaran continue C

Hasil masakan dari vakum pan C (masecuite C) ditampung dalam palung pendingin C untuk sementara Masecuite C selanjutnya dialirkan ke distributor C dan diturunkan ke mesin putar. Masecuite C diputar dan disiram 1 kali dengan air panas bersuhu 50-70°C sehingga dihasilkan stroope C dan gula C. Stroope C

dialirkan ke stasiun masakan sedangkan gula C dialirkan ke mixer untuk diencerkan dengan menggunakan air panas suhu 70°C dan gula ini dinamakan gula magma atau babonan atau Einwurf (EW) C. Kemudian ditampung pada tangki EW C yang selanjutnya digunakan untuk bahan masakan A. Putaran continue D Proses putaran hasil masakan I dibagi menjadi:

a. Putaran pertama

Hasil CVP DI dialirkan dalam receiver D1. Kemudian dipompa menuju vertical crytallizer ($40\text{--}45^{\circ}\text{C}$) yang memiliki elemen berisi air dingin yang bertujuan untuk mempercepat proses pendinginan sehingga bentuk kristal tetap terjaga dan tidak meleleh karena ukuran kristal terlalu kecil. Setelah proses pada vertical crystallizer, massecuite D1 diteruskan ke distributor D1. Selanjutnya, masuk ke putaran kontinyu yang bekerja dengan gaya centrifugal sehingga kristal terlempar menjauhi pusat putaran menuju dinding saringan yang berbentuk kerucut sambil dilakukan penyiraman dengan air panas bersuhu $80\text{--}90^{\circ}\text{C}$ agar mempermudah proses pemisahan Lalu, gula D1 akan tertahan di saringan dan molasses-nya akan melewati saringan dan turun ke bak penampung (final molasses) Pada proses putaran DI menghasilkan gula DI dan tetes. Tetes merupakan hasil samping yang tidak dapat diproses menjadi gula lagi sehingga langsung dipompa menuju final molasses tank (by product). Sedangkan gula DI dialirkan menuju mixer dan dilakukan pengenceran dengan suhu air 70°C , gula magma ini lalu dialirkan lagi menuju distributor D2 dan dilakukan putaran kedua

b. Putaran kedua

Dari distributor D2, gula magma D1 dialirkan menuju centrifugal machine. Proses putaran kedua sama halnya dengan proses putaran pertama, pada putaran ini dilakukan penyempurnaan air panas. Hasil putaran kedua adalah gula magma (Einwurf D) diturunkan dan di pompa ke peti Einwurf D untuk digunakan sebagai bahan masaka A halus. Untuk putaran dengan kecepatan sekitar $1500\text{--}2000\text{ rpm}$.

3.2.8 Stasiun Penyelesaian

Stasiun ini bertujuan untuk menyelesaikan hasil kerja stasiun putaran yaitu produk yang masih basah dikeringkan sehingga gula produk menjadi kering dan untuk dikemas. Proses penyelesaian di PG kebon Agung meliputi:

1. Proses Pengeringan
2. Proses penyaringan
3. Proses pembungkusan
4. Penyimpanan

Gula SHS yang dihasilkan oleh stasiun putaran disebut gula produksi. Gula SHS yang berasal dari stasiun putaran dibawa menuju ke alat pengeringan gula dengan Vibrating conveyor. Di dalam sugar dryer, gula dihembuskan udara kering, dari blower sebanyak 12 buah dengan suhu 80°C dan daya masing-masing blower 5 kW. Gula yang keluar dari sugar dryer masuk ke sugar cooler untuk didinginkan kembali, di dalam sugar cooler gula dihembuskan udara dingin dari cooling fan. Debu - debu gula yang dibawa oleh udara pada alat pengering dihisap oleh mesin penghisap debu (rotocone). Uap dari sugar dryer akan keluar melalui vent, sedangkan debu gula akan dilebur kembali di alat leburan. Gula kering yang keluar diangkut dengan bucket elevator menuju ke vibrating screen (ayakan getar). Gula kasar dan gula halus dilebur kembali, sedangkan gula normal masuk ke silo dengan menggunakan belt conveyor.

Gula yang sudah dikemas atau dibungkus. Pada proses timbangan ini gula ditimbang dalam karung kurang lebih 50 Kg. Setelah itu dilakukan pembungkusan gula produk/SHS dengan karung untuk berat gula sebesar 50 kg. Gula produk/SHS yang disimpan di silo disalurkan menuju packer gula kemudian dijahit, lalu dikirim menuju gudang gula, setiap beberapa jam sekali larung gula yang telah dijahit ditimbang terlebih dahulu sebagai sampel random untuk memastikan bahwa berat gula telah sesuai.

3.3 Sistem Utilitas

Utilitas merupakan peralatan yang menjadi penunjang sebuah proses produksi, peranan ini sangat penting agar kelangsungan sebuah produksi dapat berjalan secara stabil. Sarana utilitas pokok meliputi:

- a) Sumber air
- b) Sumber uap
- c) Sumber listrik

3.3.1 Sumber Air

Sumber air PG Kebon Agung meliputi:

1. Air sungai mergan

Air sungai mergan digunakan untuk dalam beberapa alat di pabrik.

2. Air sumur bor

Air sumur bor digunakan untuk air minum serta air sanitasi di perumahan dan pabrik.

Kebutuhan air PG Kebon Agung dibagi menjadi 4 bagian, yaitu:

1. Air Proses

Air proses digunakan untuk memenuhi proses seperti:

- a. Air pengencer gula pada *centrifuge continue*
- b. Air pencucian gula unit gilingan, masakan, dan *rotary vacuum filter*
- c. Proses pembuatan susu kapur

Ada beberapa syarat air proses, yaitu memperhatikan pH, kekeruhan, warna, rasa, bau, kadar ammonia, kalsium, magnesium, CO₂, O₂, klorida timbal, tembaga, nikel, nitrit, besi silica, phosphor, natrium, sulfat, sulfite, tannin, Zn dan kandungan lainnya. Air yang digunakan harus memiliki syarat memiliki nilai kesadaran 0 dan pH 7.

2. Air Pendingin

Air pendingin didapatkan melalui proses pengolahan air sungai dengan melewati beberapa tahapan. Air pendingin memiliki fungsi mendinginkan mesin ataupun peralatan yang digunakan. Syarat yang harus diperhatikan air pendingin antara lain adalah jumlah ukuran alkali, silica, kadar besi, dan minyak.

3. Air Sanitasi

Air sanitasi digunakan untuk sehari-hari seperti makan, minum, mandi, dan lain-lain. Syarat yang harus dipenuhi air sanitasi antara lain:

- Suhu : di bawah suhu udara
- Rasa : tidak terasa
- Warna : jernih
- Bau : tidak berbau
- Kekeruhan : 1 mg SiO₂/lt
- Terbebas dari zat terlarut berupa zat anorganik

4. Air pengisi ketel

Air pengisi ketel diambil dari air kondesat yang ditampung pada surplus tank yang sebelumnya diperoleh yang bersumber dari sungai mergan. Syarat air pengisi ketel adalah memperhatikan zat yang menyebabkan korosi dan menyebabkan kerak, serta:

- a. Kesadahan : 0
- b. P₂O₅ : 10-15
- c. TDS (ppm) : max 2000
- d. pH ketel : 10,8
- e. Daerator : 8-9

Unit pengolahan air berfungsi untuk memenuhi kebutuhan air proses dan air kondensat ketika PG Kebon Agung mengambil air sungai mergan kemudian ditampung dibak basin lalu air tersebut dipompa menuju reaction tank untuk memudahkan proses

pengendapan kotoran secara fisika, setelah itu dialirkan menuju ke tangki intermediate dengan mekanisme overflow. Selanjutnya, dipompa lagi menuju tangka penyaringan untuk menahan kotoran pada air dan menurunkan nilai kesadahan, setelah adanya proses tersebut, air dipompa menuju hold well untuk mengurangi kadar oksigen. Pada tahap akhir air dipompa menuju daerator untuk menghilangkan gas-gas oksigen dengan perlakuan pemanasan, setelah itu air memenuhi standard air baku industri.

3.3.2 Sumber UAP

Bahan bakar steam digunakan oleh PG Kebon Agung pada alat kerja yang akan dioperasikan. Untuk membangkitkan steam alat utamanya adalah ketel atau boiler. Krtrl uap sendiri menggunakan bahan bakar ampas kering dari gilingan dan juga minyak residu dalam jumlah kecil.

3.3.3 Sumber Tenaga Listrik

PG Kebon Agung memiliki 3 sumber energi listrik untuk memenuhi kebutuhan pabrik, yaitu PLN, PLTU, dan diesel. Listrik yang digunakan untuk beberapa stasiun, yaitu:

1. Stasiun ketel
2. Stasiun listrik
3. Stasiun gilingan
4. Stasiun putaran
5. Stasiun tengah untuk injeksi maupun pompa
6. Listrik perumahan

3.4 Pengolahan Limbah

PG Kebon Agung memiliki pengolahan limbah untuk menjaga lingkungan sekitar serta kepedulian perusahaan terhadap lingkungan. Limbah yang dihasilkan sebuah proses produksi berupa limbah padat, gas, dan cair.

3.4.1 Pengolahan Limbah Padat

Limbah padat yang dihasilkan berupa: ampas, blotong, dan abu ketel.

1. Ampas (hasil akhir dari stasiun gilingan sekitar 25-45% dari berat tebu yang digiling, diolah Kembali menjadi bahan bakar)
2. Blotong (dihasilkan dari stasiun pemurnian yang merupakan kotoran nira dan mengandung bahan organik dan anorganik digunakan sebagai bahan batu bata dan kompos)
3. Abu Ketel (hasil pembakaran dari ketel menghasilkan abu digunakan sebagai bahan batu bata dan pupuk kompos)

3.4.2 Pengolahan Limbah gas

Limbah gas yang dihasilkan PG Kebon Agung adalah asap dari ketel yang dibakar. Mengatasi limbah tersebut ketel dilengkapi dengan dust collector dan cyclone yang dapat memisahkan partikel dari gas.

3.5.3 Pengolahan Limbah cair

Limbah cair berasal dari:

- a. Air cucian evaporator
- b. Air Injeksi kondensor
- c. Air pembersihan ketel
- d. Air pendingin ketel
- e. Air pendingin mesin pabrik
- f. Larutan gula dari pipa yang langsung masuk ke selokan
- g. terbawanya minyak pelumas atau bahan baker dari air buangan

Dengan adanya limbah cair yang dihasilkan PG Kebon Agung sebagai berikut:

1. Menekan kebocoran peralatan
2. Menekan ceceran nira, stroop, dan lain-lainnya
3. Mengembalikan ceceran nira, stroop, dan lainnya ke proses produksi

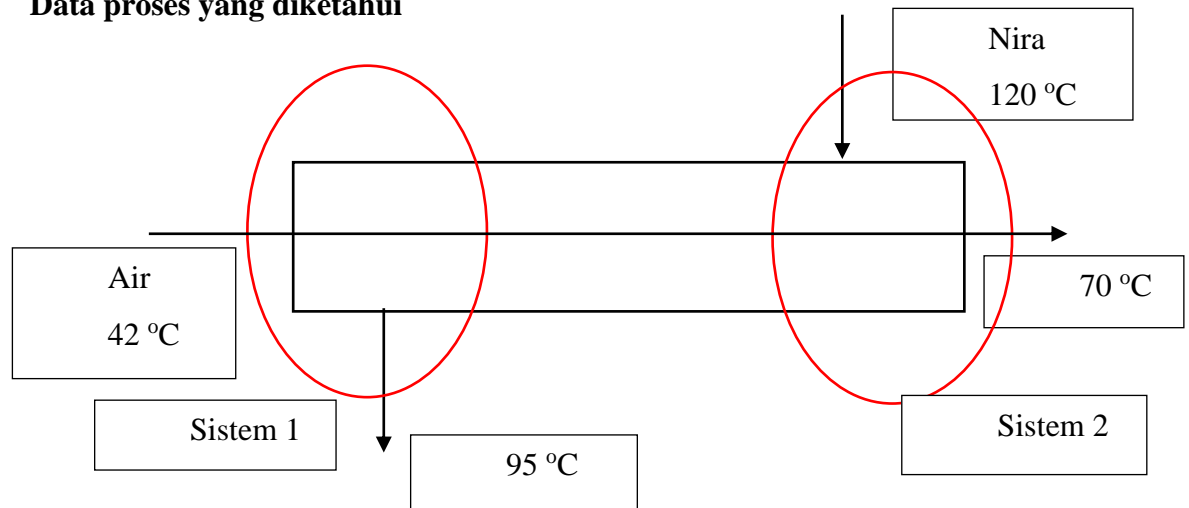
4. meminimalisir penggunaan air yang tidak diperlukan
5. Memisahkan polutan dan non polutan
6. Mengatur pengisian, pengeluaran tetes serta residu supaya meminimalisir terjadi ceceran
7. Penjualan tetes supaya tempat penyimpanan tidak overload
8. Pemasangan biotray di cooling pound.

BAB IV PEMBAHASAN

Analisis Efisiensi Kinerja Heater pada Pabrik Gula Kebon Agung

Proses pemanas pada stasiun pemurnian menggunakan alat *juice heater* yang merupakan alat penukar panas jenis Shell and Tube. Aliran fluida yang mengalir melalui tube adalah nira sedangkan, pada shell fluida yang mengalir adalah steam. Proses berlangsung dengan aliran fluida turbulen, sehingga proses perpindahan panas lebih optimal. Pada alat pemanasan sering terjadi penurunan performa, sehingga dapat menurunkan kualitas proses produksi. Hal ini terjadi karena beberapa faktor seperti desain alat yang tidak sesuai dengan kondisi fisika atau kimia pada proses, sumbatan akibat kotoran, dan terjadinya korosi pada alat. Untuk memastikan performa pada alat penukar panas diperlukan evaluasi desain pada heat exchanger, evaluasi dilakukan dengan cara perhitungan secara analitis. Hasil perhitungan akan menggambarkan efisiensi dari alat heater yang digunakan pada proses di industri PG Kebon Agung. Terdapat beberapa perhitungan yang harus dilakukan untuk mencari nilai efisiensi kinerja heater sebagai berikut:

Data proses yang diketahui



Parameter	Keterangan
Laju alir	287 kg/jam
t1 in	42 °C
t2 out	70 °C
T1 in	120 °C
T2 out	95 °C
Tekanan (P)	56 kPa
Diameter luar (DO)	26,77 mm
Diameter dalam (DI)	736,6 mm
Tebal tube	3,912 mm
Panjang tube	3,65 m

Perhitungan Secara Analitis

1. Menghitung Heat Balance

$$\begin{aligned}
 Q \text{ Uap panas} &= Q \text{ dingin (nira)} \\
 m \text{ uap} \cdot C_p \text{ uap} \cdot \Delta t \text{ uap} &= m \text{ cold} \cdot C_p \text{ cold} \cdot \Delta t \text{ cold} \\
 m \text{ uap} &= \frac{Q \text{ cold}}{C_p \text{ uap} \times (T1 \text{ uap} - T2 \text{ uap})}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

Q = kalor (J)

m = massa (kg)

Cp = kalor jenis (J/kg K)

T = suhu (K)

$$m \text{ uap} = \frac{Q \text{ cold}}{C_p \text{ uap} \times (T1 \text{ uap} - T2 \text{ uap})}$$

$$m \text{ uap} = \frac{m \times \lambda}{C_p \text{ uap} \times (T1 \text{ uap} - T2 \text{ uap})}$$

$$m \text{ uap} = \frac{287 \times 511,713}{1 \times (120 - 95)}$$

$$m \text{ uap} = \frac{146.861,63}{25}$$

$$m \text{ uap} = 5.874,47$$

(λ merupakan nilai panas laten dari buku Kern figure 9 halaman 12)

2. Menghitung LMTD (Type HE 1-2)

$$\frac{\Delta t_c}{\Delta t_h} = \frac{120-70}{95-42}$$

$$\frac{\Delta t_c}{\Delta t_h} = 0,94$$

$$R = \frac{T1 \text{ in} - T2 \text{ out}}{t2 \text{ out} - t1 \text{ in}}$$

$$R = \frac{120 - 95}{70 - 42}$$

$$R = 0,89$$

$$\Delta \text{ LMTD} = \frac{\Delta t1 - \Delta t2}{\ln \frac{\Delta t1}{\Delta t2}}$$

$$\Delta \text{ LMTD} = \frac{53-50}{\ln \frac{53}{50}}$$

$$\Delta \text{ LMTD} = 51,49 \text{ } ^\circ\text{C}$$

(karena proses berlangsung isothermal dan tipe HE: 1-2)

$$\Delta T = \Delta \text{LMTD} \times f_t$$

$$\Delta T = 54,81 \times 1$$

$$\Delta T = 51,49$$

$$S = \frac{t2 \text{ out} - t1 \text{ in}}{T1 \text{ in} - t2 \text{ out}}$$

$$S = \frac{70 - 42}{120 - 95}$$

$$S = 1,12$$

Keterangan:

LMTD = Log Mean Temperature Difference (C)

R dan S = Temperature grup dimensionless

Ft = Faktor temperatur

T = Suhu fluida panas (C)

t = Suhu fluida dingin (C)

3. Menghitung Caloric Temperature

$$T_c = \frac{T1 \text{ hot fluid} + T2 \text{ hot fluid}}{2}$$

$$T_c = \frac{120 + 95}{2}$$
$$T_c = 107,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_c = \frac{42 + 70}{2}$$
$$t_c = 56 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Keterangan:

T_c = Temperature caloric fluida panas (C)

t_c = Temperature caloric fluida dingin (C)

4. Mencari Diameter Shell dan Melengkapi data shell yang diketahui

Trial UD = 296,7325 KJ/hr.m² °C (didapatkan dari buku kern tabel 8 halaman 840)

$A^n = 0,0236 \text{ m}^2$ (didapatkan dari buku Kern tabel 10 halaman 843)

$$A_{\text{shell}} = \frac{Q_{\text{hot fluid}}}{UD \times \Delta\text{LMTD}}$$
$$A_{\text{shell}} = \frac{146.861,63}{296,7325 \times 51,49}$$
$$A_{\text{shell}} = 9,61$$

$$N_{\text{tube}} = \frac{A}{(a \times L)}$$
$$N_{\text{tube}} = \frac{9,61}{(0,0236 \times 3,65)}$$
$$N_{\text{tube}} = 111,56$$

Nilai N tube distandardkan dan IDs didapatkan dari table 9 buku Kern halaman 841

N tube standard = 604 buah

Keterangan:

A = Area transfer panas (m²)

Q = Kalor (J/kg C)

a = Luas permukaan tube (m²/m)

L = Panjang tube (m)

Nt = Number of tube

5. Menghitung UD koreksi

$$\begin{aligned} \text{UD koreksi} &= \frac{Nt}{Nt \text{ Standart}} \times \text{UD} \\ \text{UD koreksi} &= \frac{111,56}{604} \times 296,7325 \\ \text{UD koreksi} &= 54 \text{ KJ/hr.m}^2 \text{ } ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Keterangan :

UD = Koefisien Design Overall (J/hm C)

6. Menghitung evaluasi perpindahan panas

- Shell

Diketahui:

IDs = 736,6 mm = 0,7366 m

n' = 1 mm

jarak baffle = 0,516 m

OD = 0,0267 m $\frac{3}{4}$ inc

BWG = 12

Panjang tube = 3,65 m

Jumlah tube 604 buah

$$\begin{aligned} \text{As} &= \frac{IDS \times C \times B}{n \times Pt \times 144} \\ \text{As} &= \frac{0,7366 \times 0,516 \times (\frac{1}{5} \times 0,7366)}{1 \times 3,65 \times 144} \\ \text{As} &= 0,00107 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gs} &= \frac{m \text{ uap}}{\text{As}} \\ \text{Gs} &= \frac{5.874,47}{0,00107} \\ \text{Gs} &= 5.490.158.879 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nre} &= \frac{\text{Gs} \times d_e}{\mu \text{ cold}} \\ \text{Nre} &= \frac{5.490.158.879 \times (0,0012)}{0,00404} \\ \text{Nre} &= 1.630.740.261 \end{aligned}$$

$$\text{Trial } h_o = 164,851 \text{ KJ/hr m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$JH = 82$$

$$K_f = 0,366 \text{ (Buku Kern table 5 halaman 801)}$$

$$S_f = 1 \text{ (Buku Kern table 6 halaman 808)}$$

$$\mu_f = 1 \text{ Kg/ m hr (Buku tabel 6 halaman 808)}$$

$$T_w = t_c \times \frac{h_o}{(h_o + h_{io})} \times (t_c - T_c)$$

$$T_w = 104,68$$

$$T_f = t_c + \frac{T_w}{2}$$

$$T_f = 81,59$$

$$H_o = \frac{JH}{\frac{DE}{K} \frac{\mu^{1/3}}{K} \frac{\mu^{-0,14}}{\mu m}}$$

$$H_o = 25.158,853 \text{ KJ/hr m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$$

Keterangan:

Gs = Kecepatan aliran massa (kg/m²)

Ds = Diameter shell (m)

n = Jumlah pipa dalam tabung

C = Jarak antar tube (m)

Pt = Tube pinch (m)

As = Luas permukaan perpindahan kalor total (m²)

Nre = Bilangan Reynold

m = massa (kg)

ID = Diameter dalam shell (m)

B = Jarak Baffle (m)

▪ Tube

Menghitung Nre

$$At = \frac{111,56 \times 0,0236}{1 \times 144}$$

$$At = 0,0183$$

$$G_p = \frac{m_{cold}}{At}$$

$$M_{cold} = G_p \times At$$

$$M_{cold} = 17.765,61$$

$$D1/12 = 0,0016$$

$$Nre = \frac{Gt \times D}{\mu}$$

$$Nre = 43.554,26$$

$$V = \frac{Gt}{3600 \rho}$$

Menghitung koefisien perpindahan panas

$$hi = \frac{hi}{\Phi t} \times \Phi t$$

$$hio = \frac{hio}{\Phi t} \times \Phi t$$

$$Hi = \frac{JH}{\frac{DE}{K} \frac{\mu^{1/3}}{K} \frac{\mu^{-0,14}}{\mu m}}$$

$$Hi = 33.160,712 \text{ KJ}$$

$$Hio = Hi \frac{Di}{Do}$$

$$Hio = 23.556,912 \text{ KJ/hr m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Keterangan:

N = Jumlah tube passes

m = massa (kg)

a' = Internal area

Ho= Outside film coefficient

Gp= Mass Velocity (kg/m²s)

Di = Inside diameter (m)

hi = Inside film coefficient

tw = temperature dinding tube (K)

7. Menghitung Clean Overall Coefficient (Uc)

$$Uc = \frac{Ho \times Hi}{Ho + Hi}$$

$$Uc = \frac{25.158,853 \times 23.556,912}{25.158,853 + 23.556,912}$$

$$Uc = \frac{592.664.886,14}{48.715,765}$$

$$Uc = 12.165,77 \text{ KJ/hr m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Keterangan =

U_c = Clean overall coefficient ($J/m^2s K$)

8. Menghitung Dirt Factor (R_d)

$$R_d = \frac{(U_c + U_d \text{ koreksi})}{(U_c \times U_d \text{ koreksi})}$$

$$R_d = \frac{(12.165,77 + 54)}{(12.165,77 \times 54)}$$

$$R_d = \frac{(12.219,77)}{(673.151,58)}$$

$$R_d = 0,0181 \text{ hr ft}^2 \text{ } ^\circ\text{F/Btu}$$

Keterangan =

R_d = Fouling factor ($J/m^2s K$)

R_d yang dihitung < R_d ketetapan Hard Water sehingga desain memenuhi syarat (Kusnarjo, 2010)

9. Menghitung Pressure Drop (ΔP)

- Shell

Menghitung N_{re}

$$N_{re} = 1.630.740.261$$

$$G_s = 5.490.158.879$$

Menghitung harga $N+1$

$$N + 1 = \frac{12 \times L}{B}$$

$$N + 1 = 84,946$$

$$F = \text{ft/in}^2$$

$$D_s = 0,0614$$

$$S = \frac{144 \times \rho \times BM}{1545 \times (460+T) \times 62,5}$$

$$S = 0,0026$$

Mencari ΔP karena panjang shell

$$\Delta P_s = \frac{F \times G_s^2 \times I D S \times (N+1)}{5,22 \times (10^{10}) \times D e \times S \times \phi s}$$

$$\Delta P_s = 2.964,80 \text{ Kpa}$$

Keterangan:

G_s = Mass velocity (kg/m^2)

ΔP_s = Total pressure drop tube (psi)

$N+1$ = Jumlah lintasan aliran melalui baffle

F = Friction factor

s = specific gravity

▪ Tube

Menghitung N_{re}

$$N_{re} = \frac{G_p \times D_i}{C_p \text{ cold} \times 2,242}$$

$$N_{re} = 43.554,26$$

$$F = 0,000009 \text{ m}^2$$

$$S = 0,95$$

Mencari ΔP karena panjang tube

$$\Delta P_t = \frac{F \times G_s^2 \times I D S \times (N+1)}{5,22 \times (10^{10}) \times D e \times S \times \phi s}$$

$$\Delta P_t = 0,77056$$

Mencari ΔP karena tube passes

$$\Delta P_n = 4 \times \frac{n}{2} \times \frac{v^2}{2g}$$

$$\Delta P_n = 0,5137$$

Menghitung ΔP total

$$\Delta P \text{ total} = \Delta P_t + \Delta P_n$$

$$\Delta P \text{ total} = 0,77056 + 0,5137$$

$$\Delta P \text{ total} = 1,284 \text{ Kpa}$$

Keterangan:

G_t = Mass velocity (kg/m^2)

- ΔP_t = Total pressure drop tube (psi)
- V = *velocity head*
- f = *friction factor*
- s = *specific gravity*
- D = Inside diameter (m)
- n = Jumlah pass tube

10. Menghitung Efisiensi

- $Q_{water} = m \text{ hot fluid} \times C_p \text{ hot fluid} \times \Delta T \text{ hot fluid}$
 $Q_{water} = 146.861,63$
 - $Q_{steam} = m \text{ cold fluid} \times C_p \text{ cold fluid} \times \Delta T \text{ cold fluid}$
 $Q_{steam} = 5.874,47 \times 1 \times (70-42)$
 $Q_{steam} = 164.485,16$
 - $Losses = \frac{Q_{steam} - Q_{water}}{Q_{steam}}$
 $Losses = \frac{164.485,16 - 146.861,63}{164.485,16}$
 $Losses = 0,107$
 - $Q \text{ losses} = losses \times (Q \text{ water} - Q \text{ steam})$
 $Q \text{ losses} = 0,107 \times (146.861,63 - 164.485,16)$
 $Q \text{ losses} = - 1.885,72$
 - $Q \text{ Transfer} = Q \text{ losses} - (Q \text{ water} - Q \text{ steam})$
 $Q \text{ Transfer} = 0,107 - (146.861,63 - 164.485,16)$
 $Q \text{ Transfer} = 1.885,83$
 - $Efisiensi = \frac{Q_{Transfer}}{(Q_{water} - Q_{steam})} \times 100\%$
 $Efisiensi = \frac{1.885,83}{146.861,63 - 164.485,16} \times 100\%$
 $Efisiensi = 10,7 \%$

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan magang di PG Kebon Agung maka dapat disimpulkan bahwa :

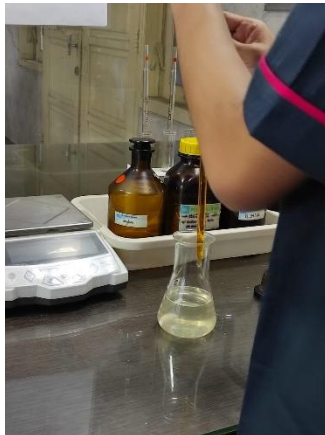
- a. Pabrik gula Kebon Agung merupakan industri pengolahan gula dengan bahan baku tebu dan produk gula kristal putih dengan kapasitas mencapai ± 15.000 TCD.
- a. Pabrik gula Kebon Agung menggunakan enam unit pengolahan yaitu unit penggilingan, pemurnian, penguapan, masakan, puteran, dan penyelesaian.
- b. Produk gula kristal putih terdapat 2 jenis gula A dan gula rafinasi, sedangkan produk sampingan blotong, ampas dan tetes.

DAFTAR PUSAKA

- Hariadi, Bambang. 2016. *Gula untuk rakyat : Nestasa Petani Tebu dalam Kuasa Noliberal*. Jakarta. Yayasan Rumah Penelope.
- Indrasti, Nastiti Siswi, dkk. 2009. *Produksi Bersih*. Indonesia. IPB Press.
- Krisnamurti, Bayu 2012. *Ekonomi gula*. Jakarta. Gramedia Pusaka Utama.
- Mahfud, 2018. *Industri Kimia Indonesia*. Yogyakarta. Depublish.
- Priyadi, Unggul. 2014. *Retrospeksi Industri Gula Nasional*. Indonesia. Uiipress.

LAMPIRAN

Dokumentasi Kegiatan :





UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

LEMBAR EVALUASI KERJA PRAKTIK

Dosen Pembimbing

Nama : Kunni Wardah Sholihah
NIM : 2021010029
Judul Kerja Praktik : Analisis Kinerja Hever Pada Pabrik
P5 Kebon Agung Malang

ASPEK	BOBOT (B) %	NILAI (N)	N X B
Penulisan Laporan (Kelengkapan, Kesesuaian, Konten, Referensi)	10 %	80	8
Aplikasi Keilmuan (Kesesuaian penyelesaian Masalah dengan teori)	25 %	90	22,5
Penguasaan Materi Kerja Praktik (Pembelajaran yang didapatkan saat Kerja Praktik dan kerjasama)	50 %	90	45
Kerajinan dan Sikap	15 %	80	12
JUMLAH	100%	JUMLAH	87,5

Gresik, 25-01-2023
Dosen Pembimbing
(Abdul Halim)
NIP. 8921346



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

LEMBAR EVALUASI KERJA PRAKTIK

Pembimbing Lapangan

Nama : Kunni Wardah Sholihah
NIM : 2021010029
Judul Kerja Praktik : Analisis Kinerja Hever Pada Pabrik
P5 Kebon Agung Malang

ASPEK	BOBOT (B) %	NILAI (N)	N X B
Penulisan Laporan (Kelengkapan, Kesesuaian, Konten, Referensi)	10 %	80	8
Aplikasi Keilmuan (Kesesuaian penyelesaian Masalah dengan teori)	25 %	90	22,5
Penguasaan Materi Kerja Praktik (Pembelajaran yang didapatkan saat Kerja Praktik dan kerjasama)	50 %	90	45
Kerajinan dan Sikap	15 %	90	13,5
JUMLAH	100%	JUMLAH	89

Gresik, 21-01-2023
Pembimbing Lapangan
(Furrosyah Anis)
NIP.



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

LEMBAR EVALUASI KERJA PRAKTIK

Dosen Pembimbing

Nama : Alfya Wachdho
NIM : 20212100006
Judul Kerja Praktik : Analisis Akuntansi Pada Kalimat
Di Kebon Agung Malang

ASPEK	BOBOT (B) %	NILAI (N)	N X B
Penulisan Laporan (Kelengkapan, Kesesuaian, Konten, Referensi)	10 %	80	8
Aplikasi Keilmuan (Kesesuaian penyelesaian Masalah dengan teori)	25 %	90	22,5
Penguasaan Materi Kerja Praktik (Pembelajaran yang didapatkan saat Kerja Praktik dan kerjasama)	50 %	90	45
Kerajinan dan Sikap	15 %	80	12
JUMLAH	100%	JUMLAH	87,5

Gresik, 25-01-2023
Dosen Pembimbing

(Abdul Halim)
NIP. 8921396



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

LEMBAR EVALUASI KERJA PRAKTIK

Pembimbing Lapangan

Nama : Alfya Wachdho
NIM : 20212100006
Judul Kerja Praktik : Analisis Laporan Akuntansi Pada Kalimat
Di Kebon Agung Malang

ASPEK	BOBOT (B) %	NILAI (N)	N X B
Penulisan Laporan (Kelengkapan, Kesesuaian, Konten, Referensi)	10 %	80	8
Aplikasi Keilmuan (Kesesuaian penyelesaian Masalah dengan teori)	25 %	90	22,5
Penguasaan Materi Kerja Praktik (Pembelajaran yang didapatkan saat Kerja Praktik dan kerjasama)	50 %	90	45
Kerajinan dan Sikap	15 %	90	13,5
JUMLAH	100%	JUMLAH	89

Malang, 31-01-2023
Pembimbing Lapangan

(Fernando April)
NIP.



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
















Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.

Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122

Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

LEMBAR KEHADIRAN KERJA PRAKTIK

Nama : Aliffuya Machfidho
NIM : 2031910006
Judul Kerja Praktik : Analisis Kinerja Heater pada Pabrik Etila Pt Kebon Agung Malang

No.	Tanggal	Kegiatan	TTD Pelaksana	TTD Pembimbing Lapangan
1.	15-08-2022	Administrasi berkas		
2.	16-08-2022	Pengenalan lingkungan pabrik		
3.	17-08-2022	Belajar mandiri proses pabrik		
4.	18-08-2022	Belajar mandiri proses pabrik		
5.	19-08-2022	Pengendali plant produksi oleh pembimbing (penggunaan)		
6.	22-08-2022	pengenalan stasiun pemurnian		
7.	23-08-2022	pengenalan stasiun penguapan		
8.	24-08-2022	Penjelasan proses produksi di evaporator dan heater		
9.	25-08-2022	pengenalan stasiun pemasakan		
10.	26-08-2022	penjelasan proses di stasiun pemasakan		
11.	29-08-2022	pengenalan di stasiun pendinginan dan pendinginan		
12.	30-08-2022	pengenalan di packing		
13.	31-08-2022	penjelasan terkait fungsi QC		
14.	01-09-2022	Pengenalan pengujian di QC		

Catatan :












Tuliskan kegiatan yang dilakukan (Harian/Mingguan) selama kerja praktik dan ditandatangani oleh Pelaksana kerja praktik dan Pembimbing Lapangan dimana kerja praktik dilaksanakan.



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

LEMBAR KEHADIRAN KERJA PRAKTIK

Nama : Auffys Machfidho
NIM : 2021910006
Judul Kerja Praktik : Analisis kinerja Heater pada Pabrik EMU
PT Kebon Agung Malang

No.	Tanggal	Kegiatan	TTD Pelaksana	TTD Pembimbing Lapangan
15.	02-09-2022	Bimbingan mengenai tugas khusus dengan pembimbing lapangan		
16.	05-09-2022	penyusunan laporan bab 1		
17.	06-09-2022	Pengenalan pengolahan limbah		
18.	07-09-2022	penyusunan laporan bab 2		
19.	08-09-2022	penyusunan laporan bab 2		
20.	09-09-2022	Pengerjaan tugas khusus		
21.	12-09-2022	penyusunan laporan bab 3		
22.	13-09-2022	penyusunan bab 4 (laporan)		
23.	14-09-2022	finalisasi laporan akhir		
24.	15-09-2022	penutupan kerja praktik		

Catatan :
Tuliskan kegiatan yang dilakukan (Harian/Mingguan) selama kerja praktik dan ditandatangani oleh Pelaksana kerja praktik dan Pembimbing Lapangan dimana kerja praktik dilaksanakan.



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.

Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122

Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

LEMBAR KEHADIRAN KERJA PRAKTIK

Nama : Kunni Wardatur Sholekha
 NIM : 2031910029
 Judul Kerja Praktik : Analisis Kinerja Heater pada pabrik Gula PG. Kebon Agung Malang.

No.	Tanggal	Kegiatan	TTD Pelaksana	TTD Pembimbing Lapangan
1.	15-08-22	Administrasi berkas	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
2.	16-08-22	pengenalan lingkungan pabrik	<i>[Signature]</i>	
3.	17-08-22	Belajar mandiri proses pabrik	<i>[Signature]</i>	
4.	18-08-22	Belajar mandiri proses pabrik	<i>[Signature]</i>	
5.	19-08-22	Pengenalan Plant produksi oleh pembimbing (penggilingan)	<i>[Signature]</i>	
6.	22-08-22	pengenalan stasiun penurunan	<i>[Signature]</i>	
7.	23-08-22	pengenalan stasiun penguapan	<i>[Signature]</i>	
8.	24-08-22	penjelasan proses produksi di evaporator dan heater	<i>[Signature]</i>	
9.	25-08-22	pengenalan Stasiun pemasakan	<i>[Signature]</i>	
10.	26-08-22	penjelasan proses di stasiun pemasakan	<i>[Signature]</i>	
11.	29-08-22	Pengenalan stasiun pengeringan dan pendinginan	<i>[Signature]</i>	
12.	30-08-22	pengenalan di packing	<i>[Signature]</i>	
13.	31-08-22	penjelasan terkait fungsi QC	<i>[Signature]</i>	

Catatan :

Tuliskan kegiatan yang dilakukan (Harian/Mingguan) selama kerja praktik dan ditandatangani oleh Pelaksana kerja praktik dan Pembimbing Lapangan dimana kerja praktik dilaksanakan.



No: AE/22 222

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Teknik Kimia
Universitas Internasional Semen Indonesia
Di tempat

Perihal : Surat Keterangan Praktek Kerja Lapangan

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Heru Cahyono
Jabatan : Pemimpin PT Kebon Agung
Instansi : PT Kebon Agung Pabrik Gula Kebon Agung
Alamat : Jl. Raya Wagir, Sonosari, Kebonagung, Kec. Pakisaji, Malang, Jawa Timur 65162

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiwa/i saudara:

NO	NAMA	PROGRAM STUDI
1	Kunni Wardatus Sholihah	Teknik Kimia
2	Aliffiya Machfidho	Teknik Kimia

telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan mulai tanggal 15 Agustus 2022 sampai dengan 15 September 2022 dan telah melaksanakan tugas dengan baik.

Demikian surat ini dibuat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gresik, 30 Januari 2023

Pimpinan

PT KEBON AGUNG
PG KEBON AGUNG
Heru Cahyono