

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PABRIK KELAPA SAWIT PT. CINTA RAJA
SUMATERA UTARA

DISUSUN OLEH :

SELVI AGUSTIN

228150038



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 19/6/25

Access From (repository.uma.ac.id)19/6/25

**LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PABRIK KELAPA SAWIT
PT. CINTA RAJA
SUMATERA UTARA
(3 FEBRUARI – 22 FEBRUARI)**

**“ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PEREBUSAN
KELAPA SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE QCC
(QUALITY CONTROL CIRCLE)
DI PKS PT. CINTA RAJA “**

DISUSUN OLEH :

SELVI AGUSTIN

228150038

DISETUJUI OLEH :

PKS PT. CINTA RAJA

**PEMBIMBING KERJA
PRAKTEK**



MUHADDIS

HSE

MENGETAHUI



REHAM RIZAL PUTRA

MANAJER

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PABRIK KELAPA SAWIT
PT. CINTA RAJA
SUMATERA UTARA

Oleh :

SELVIAGUSTIN

228150038

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing :

Mengetahui :

Koordinator Kerja Praktek

Dr. Ir. Hj. Haniza, MT

Nukhe Andri Silviana, S.T , M.T

NIDN : 00-3101-6102

NIDN : 0127038802

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 19/6/25

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

Access From (repository.uma.ac.id)19/6/25

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat sehingga penulis dapat menyelesaikan lapora kerja praktek di PKS PT. CINTA RAJA dengan baik. Penulisan laporan kerja praktek ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
3. Ibu Dr. Ir. Hj. Haniza, MT, selaku dosen pembimbing kerja praktek
4. Bapak Ilham Rizal Putra, Selaku manager unit PT. CINTA RAJA PKS yang telah memberikan kesempatan melaksanakan kerja praktek.
5. Bapak Muhadis, selaku HSE sekaligus pambimbing laporan hasil kerja praktek di PKS PT. CINTA RAJA.
6. Seluruh karyawan PKS PT. CINTA RAJA yang telah membantu dalam mengamati dan membimbing selama Kerja Praktek berlangsung.

7. Seluruh staf Administrasi Fakultas Teknik Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan administrasi kepada penulis.
8. Kepada orang tua yang memberikan dukungan dan semangat dalam segala hal.
9. Khusus kepada teman-teman sekelompok kerja praktek: terima kasih atas kerja sama yang solid, semangat kebersamaan, serta dukungan satu sama lain selama kegiatan di lapangan maupun dalam menyusun laporan ini. Tanpa kekompakan dan kontribusi kalian, semua ini tidak akan berjalan sebaik ini. Semoga kerja sama ini menjadi kenangan berharga dan pengalaman yang berguna di masa depan.

Penyusun telah berusaha agar laporan ini sempurna seperti yang diharapkan, apabila ada kesalahan dalam penulisan laporan kritik dan saran sangat diperlukan untuk perbaikan kedepan. Akhirnya semoga laporan inin dapat bermanfaat bagi penyusun pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

MEDAN, 13 MARET 2025

SELVI AGUSTIN

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.3 Manfaat Kerja Praktek.....	3
1.4 Waktu Dan Tempat Pelaksanaan	4
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	5
2.1 Sejarah Perusahaan.....	5
2.2 Visi Dan Misi Perusahaan	8
2.2.1 Visi Perusahaan.....	8
2.2.2 Misi Perusahaan.....	8
2.2.3 Ruang Lingkup Bidang Usaha.....	9
2.3 Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan.....	9
2.4 Struktur Organisasi.....	9
2.4.1 Uraian Tugas, Wewenang Dan Tanggung Jawab.....	9
2.5 Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan	15

2.6 Sistem Pengupahan.....	16
2.6.1 BHL (Buruh Harian Lepas)	16
2.6.2 Karyawan Kontrak.....	16
2.6.3 Karyawan Pegawai	16
2.7 Layout Di PKS PT. CINTA RAJA.....	17
2.7.1 Jenis Layout	17
2.7.2 Uraian Tata Letak Di PKS PT. CINTA RAJA	17
BAB III PROSES PRODUKSI	20
3.1 Proses Produksi	20
3.2 Bahan yang Digunakan.....	21
3.2.1 Bahan Baku.....	21
3.2.2 Bahan Penolong	22
3.3 Proses Pengolahan Kelapa Sawit.....	23
3.3.1 Stasiun Penerimaan Buah (<i>Fruit Reception Station</i>).....	24
3.3.2 Stasiun Perebusan.....	27
3.3.3 Stasiun Penebah (<i>Threshing Station</i>)	33
3.3.4 Stasiun Kempa (<i>Pressing Station</i>)	36
3.3.5 Stasiun Pemurnian Minyak (<i>Clarification Station</i>).....	39
3.3.6 Stasiun Pengolahan Biji.....	43
3.3.7 Stasiun Ketel Uap (<i>Boiler Station</i>)	49
3.3.8 Stasiun Pembangkit (<i>Power Plant Station</i>)	52

3.3.9 Pengolahan Air (<i>water treatment</i>).....	55
3.3.10 Unit Laboratorium	57
3.3.11 Limbah	60
BAB IV TUGAS KHUSUS.....	63
4.1 Pendahuluan	63
4.1.1 Judul.....	63
4.1.2 Latar Belakang Masalah	63
4.1.3 Rumusan Masalah.....	65
4.1.4 Batasan Masalah	65
4.1.5 Asumsi - asumsi yang di gunakan.....	66
4.1.6 Tujuan Penelitian	66
4.1.7 Manfaat Penelitian	67
4.2 Landasan Teori	67
4.2.2 Mekanisme Proses Perebusan Pada <i>Sterilizer</i>	70
4.2.3 <i>Oil Losses</i>	73
4.2.4 Analisis Kadar Air Rebusan.....	75
4.3 <i>Metode Quality Control Circle (QCC)</i>	76
4.3.1 Siklus Deming.....	76
4.3.2 8 Step PDCA.....	77
4.3.3 Alat Bantu PDCA.....	77
4.4 Lokasi Dan Waktu Kerja Praktek	78

4.4.1 Objek Kerja Praktek.....	78
4.4.2 Variabel Kerja Praktek.....	79
4.4.3 Penerapan QCC.....	79
4.5 <i>Seven Tools</i>	79
4.5.1 <i>Check Sheet</i>	79
4.5.2 Distribusi Frekuensi.....	81
4.5.3 Diagram Histogram.....	83
4.5.4 Diagram Pareto	85
4.5.5 Peta Kontrol (<i>Control Chart</i>).....	88
4.5.6 Diagram Sebab Akibat.....	92
BAB V KESIMPULAN.....	99
5.1 Kesimpulan.....	99
5.2 Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA.....	104
LAMPIRAN.....	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jumlah Tenaga Kerja	15
Tabel 4. 1 Batas Normal Kehilangan Minyak.....	73
Tabel 4. 2 Data Rata - Rata Kehilangan Minyak.....	74
Tabel 4. 3 Kehilangan Minyak Sawit Yang Terdapat Dalam Tandan Kosong Dan Air Rebusan.....	79
Tabel 4. 4 Distribusi Frekuensi Kehilangan Minyak pada Tandan Kosong (X1 dan X2).....	82
Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Kehilangan Minyak pada Air Rebusan (X1 dan X2)	82
Tabel 4. 6 Persentase Kehilangan Minyak	86
Tabel 4. 7 Kehilangan minyak pada tandan kosong.....	88
Tabel 4. 8 Perhitungan Batas Kendali Sebelum di Eliminasi.....	90
Tabel 4. 9 Perhitungan batas kendali setelah di eliminasi.....	91
Tabel 4. 10 Rencana Penanggulangan Masalah	96
Tabel 4. 11 Pelaksanaan Penanggulangan Masalah.....	97

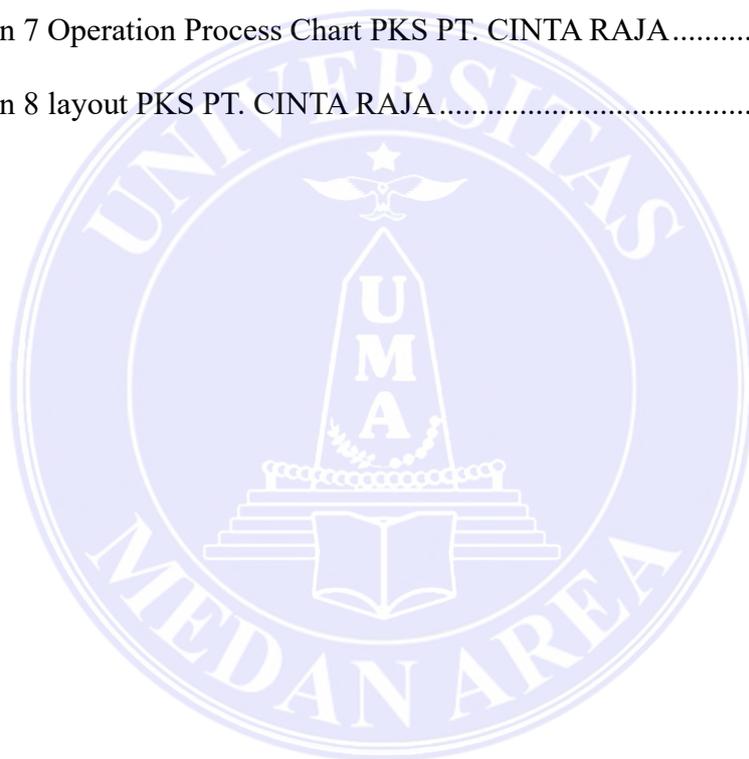
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Denah Lokasi PKS PT. Cinta Raja.....	6
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PKS PT. Cinta Raja.....	8
Gambar 3. 1 Jembatan Timbangan.....	25
Gambar 3. 2 Stasiun Sortasi.....	26
Gambar 3. 3 <i>Loading Ramp</i>	27
Gambar 3. 4 Lori.....	31
Gambar 3. 5 <i>Capstand & Bollard</i>	32
Gambar 3. 6 <i>Sterilizer</i>	33
Gambar 3. 7 <i>Hoisting Crane Dan Auto Feeder</i>	34
Gambar 3. 8 <i>Tromol Pembanting (Thresher)</i>	34
Gambar 3. 9 <i>Bottom Cross Conveyor</i>	35
Gambar 3. 10 <i>Digester</i>	37
Gambar 3. 11 Pengempaan (<i>Pressing</i>).....	37
Gambar 3. 12 Saringan Bergetar (<i>Vibro Separator</i>).....	38
Gambar 3. 13 Tangki Minyak Kasar (<i>Crude Oil Tank</i>).....	39
Gambar 3. 14 <i>Continious Settling Tank</i>	40
Gambar 3. 15 <i>Sludge Tank</i>	41
Gambar 3. 16 Sentrifuse Minyak (<i>Oil Purifier</i>).....	42
Gambar 3. 17 <i>Storage Tank</i>	42
Gambar 3. 18 <i>Cake Breaker Conveyor</i>	43
Gambar 3. 19 <i>Polishing Drum</i>	44
Gambar 3. 20 <i>Destoner</i>	45
Gambar 3. 21 <i>Ripple Mill</i>	45

Gambar 3. 22 Ltds (<i>Light Tenera Dust Separation</i>).....	46
Gambar 3. 23 <i>Claybath</i>	47
Gambar 3. 24 <i>Silo Kernel</i>	48
Gambar 3. 25 <i>Bunker Kernel</i>	48
Gambar 3. 26 <i>Boiler</i>	49
Gambar 3. 27 <i>Induced Draft Fan</i> (Kipas Isap)	51
Gambar 3. 28 <i>Dust Collector</i> (Pengumpul Debu).....	51
Gambar 3. 29 Turbin Uap (<i>Steam Turbine</i>).....	53
Gambar 3. 30 <i>Generator</i>	54
Gambar 3. 31 <i>Back Pressure Vessel</i>	55
Gambar 3. 32 Pengolahan Air (<i>Water Treatment</i>).....	57
Gambar 3. 33 Unit Laboratorium.....	60
Gambar 3. 34 Limbah Padat.....	61
Gambar 3. 35 Limbah Cair.....	62
Gambar 4. 1 <i>horizontal sterilizer</i>	69
Gambar 4. 2 kadar semua <i>oil losses</i> pada CPO.....	74
Gambar 4. 3 Siklus PDCA	76
Gambar 4. 4 Diagram Histogram X1 Dan X2 Pada Tandan Kosong.....	83
Gambar 4. 5 diagram histogram X1 dan X2 pada air rebusan.....	84
Gambar 4. 6 Diagram Pareto Kehilangan Minyak.....	86
Gambar 4. 7 Peta Kontrol X-Bar Kehilangan Minyak Sawit Yang Terdapat Dalam Tandan Kosong Sebelum Penerapan QCC.....	89
Gambar 4. 8 Peta Kontrol X-Bar Kehilangan Minyak Sawit Yang Terdapat Dalam Tandan Kosong Setelah Penerapan QCC	92
Gambar 4. 9 Diagram Sebab Akibat Kehilangan Minyak Sawit	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Kerja Praktek	107
Lampiran 2 Surat Keterangan Dosen Pembimbing Kerja Praktek.....	108
Lampiran 3 Surat Balasan Kerja Praktek	109
Lampiran 4 Surat Keterangan Selesai Kerja Praktek.....	110
Lampiran 5 Sertifikat Kerja Praktek	111
Lampiran 6 Dokumentasi Bersama PKS PT. Cinta Raja	112
Lampiran 7 Operation Process Chart PKS PT. CINTA RAJA.....	88
Lampiran 8 layout PKS PT. CINTA RAJA.....	89



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Kerja Praktek (KP) adalah kegiatan yang dilaksanakan oleh mahasiswa berupa kerja praktek atau observasi diperusahaan atau instansi pemerintah secara terbimbing dan terpadu sebagai persyaratan kelulusan. kegiatan mahasiswa yang dilakukan di masyarakat untuk mengaplikasikan ilmu yang diperoleh dan melihat relevansinya didunia kerja serta mendapatkan umpan balik perkembangan ilmu pengetahuan dari Masyarakat (Hermandra & Anofrizen, 2016). Melalui kuliah praktek, mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang telah dipelajari di kelas ke dalam situasi kerja nyata, sehingga memperoleh pengalaman praktis yang relevan dengan bidang studinya. Selain itu, kuliah praktek juga berfungsi sebagai sarana untuk mengembangkan soft skills, seperti kemampuan berkomunikasi, kerjasama tim, dan pemecahan masalah, yang sangat dibutuhkan dalam dunia kerja.

Ilmu teknik industri merupakan sebuah ilmu kerekayasaan yang memiliki obyek kajian sistem integral yang terdiri dari manusia sebagai unsur utama, mesin dan material. Hasil keluaran dari garapan ilmu ini bukan produk riil, melainkan nilai tambah (*value added*). Berbeda dengan disiplin ilmu kerekayasaan lainnya, teknik industri mengkaji secara intens proses interaksi antara manusia dengan manusia, manusia dengan mesin dan manusia dengan material (Prasetyo & Sutopo, 2017).

Dalam pelaksanaan kerja praktik, mahasiswa berperan aktif dengan terlibat langsung dalam pekerjaan sekaligus memperdalam pemahaman mereka selama

proses tersebut. Selain itu, mahasiswa juga melakukan analisis, penelitian, dan pembahasan terhadap permasalahan yang ditemukan, kemudian merangkumnya dalam karya akhir guna memberikan inovasi bagi perusahaan serta memperoleh pengalaman tambahan untuk masa depan. Penerapan teori ke dalam praktik juga menjadi salah satu alasan utama diadakannya kerja praktik.

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT. Cinta Raja merupakan perusahaan yang bergerak di industri pengolahan kelapa sawit, berlokasi di Desa Silinda, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Produk utamanya adalah *Crude Palm Oil* (CPO) dan inti sawit (kernel), yang dihasilkan dari Tandan Buah Segar (TBS) melalui proses produksi yang kompleks dan terkontrol, mulai dari perebusan hingga pemurnian.

Menurut Siahaan (2020), efisiensi produksi di PKS sangat bergantung pada pemeliharaan mesin, pengelolaan energi, dan penerapan *Good Manufacturing Practices* (GMP). Dengan proses yang optimal, PT. Cinta Raja berupaya meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga kualitas dan keberlanjutan industri kelapa sawit.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

Adapun Tujuan Pelaksanaan Kerja Praktek pada Fakultas Teknik, program studi Teknik industry di PKS PT. Cinta Raja silinda, memiliki tujuan yaitu:

1. Menyelesaikan salah satu tugas dalam Fakultas Teknik, program studi Teknik indutri dengan melakukan pengumpulan data langsung di lokasi industri.

2. Memperoleh wawasan nyata tentang metode penelitian, proses produksi di industri, serta memahami lingkungan kerja secara langsung.
3. Menghubungkan teori yang telah dipelajari di perkuliahan dengan praktik yang diterapkan di dunia industri.
4. Mengenali berbagai aspek dalam proses produksi, termasuk prnggunaan bahan baku dan bahan pendukung serta bagaimana system kerja diajalankan dipabrik.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

1. Memperoleh pengetahuan secara nyata mengenai sistem Proses Pengolahan TBS menjadi CPO.
2. Mengetahui bagaimana pemilihan TBS yang baik untuk diproduksi.
3. Menyaksikan bagaimana manajemen pabrik mengatur jadwal produksi, menjaga ketersediaan bahan baku, menerapkan SOP keselamatan kerja.
4. Mengetahui tentang pengolahan limbah cair dan padat, yang tidak hanya mendukung keberlanjutan proses produksi, tetapi juga penting untuk menjaga lingkungan disekitaran pebrik.
5. Memperoleh kesempatan untuk melatih keterampilan dalam melakukan pekerjaan dan pengaturan di lapangan.
6. Mempererat kerja sama antara Universitas Medan Area dengan instansi perusahaan yang ada.

1.4 Waktu Dan Tempat Pelaksanaan

Praktik Kerja Lapangan ini dilaksanakan di PT. CINTA RAJA, Kecamatan Silinda, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara. Pada tanggal 3 February 2025 - 22 February 2025.



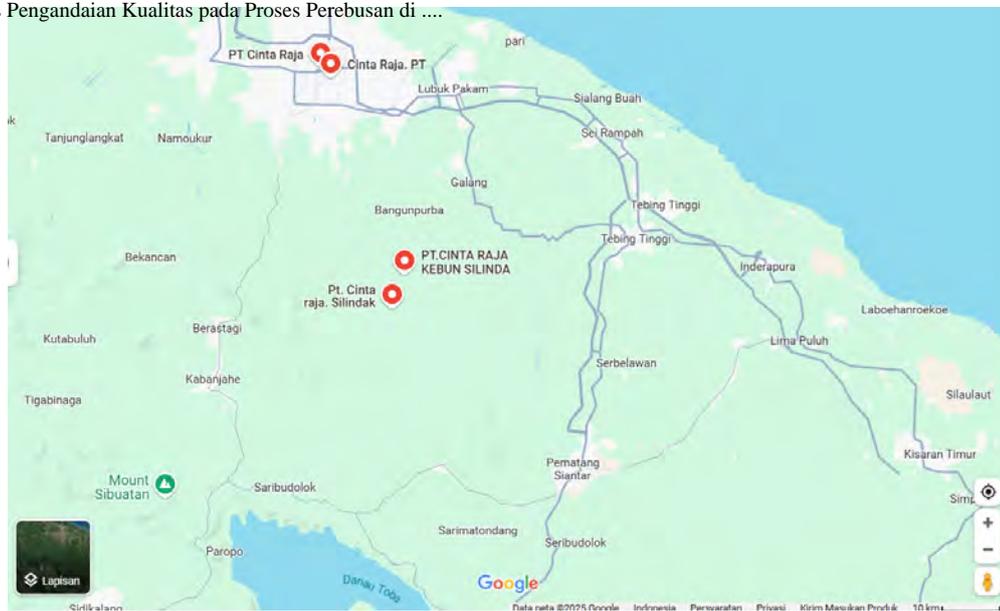
BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan

Perkebunan Silinda PT. CINTA RAJA merupakan perkebunan swasta, pada mulanya perusahaan ini dimiliki oleh seorang bangsa Swiss dengan nama perusahaannya Sandang Mas yang didirikan pada tahun 1961. Arealnya yang terletak di Kecamatan Bangun Purba dan Kecamatan Kotari. Kemudian pada tahun 1966 perusahaan ini menjual seluruh sahamnya, saham ini terjadi terpecah - pecah dua timbullah perusahaan baru, salah satu diantaranya adalah PT. CINTA RAJA.

PT. Cinta Raja didirikan dengan akte sei Tiong di Jakarta No.24 pada tanggal 13 Mei 1966 dan ditetapkan oleh Menteri Kehakiman No. J.A 5/65/25 pada tanggal 25 Mei 1966. Nama lengkap Perusahaan ini adalah PT. Perusahaan Perkebunan Nasional CINTA RAJA. Perusahaan ini terletak di Kecamatan Silinda Kabupaten Serdang bedagai yang jaraknya dari kota Madya Medan 70 km, dengan ketinggian 221 meter dari permukaan laut. Memiliki topografi yang secara macro adalah datar sampai berombak dengan kemirngan 0-8 dan jenis tanahnya pod solik coklat kuning (PCK). Adapun denah lokasi dari PKS PT. CINTA RAJA dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Denah Lokasi PKS PT. CINTA RAJA

Adapun komoditi yang diusahakan pada perkebunan ini adalah kelapa sawit dengan luas areal keseluruhan 1418,5 ha. Kemudian iklim di daerah ini pada mulanya baik pada pertumbuhan tanaman karet dan kelapa sawit namun sekarang tidak cocok lagi pada tanaman karet. Salah satu penyebabnya adalah curah hujan yang sangat tinggi. Karena faktor iklim yang kurang sesuai lagi bagi tanaman karet maka perusahaan ini mengkonversikan tanaman karet menjadi menjadi tanaman kelapa sawit sebagai komoditi yang diluaskan pengolahannya.

Untuk membiayai produk pembangunan PKS ini, dengan petunjuk dari Bank Pembangunan Indonesia (BAPINDO) dan dengan Akte Notaris Yudo Paripwono No. 149 tanggal 18 Desember 1984 telah ditanda tangani perjanjian kredit jangka menengah dan panjang antara BAPINDO dan PT. CINTA RAJA untuk membiayai proyek ini sebesar 50,76% sedangkan 49,24% biaya sendiri.

PKS PT. Cinta Raja bergerak dalam bidang pengelolaan kelapa sawit atau yang biasa disebut dengan pengelolaan Tandan Buah Segar (TBS) dengan bahan baku utama diperoleh dari perkebunan sawit milik sendiri dan sebagai kekurangannya pihak perusahaan membeli sawit dari pihak ketiga yang berasal dari kebun sawit inti rakyat (PIR) maupun dari koperasi.

Produk yang dihasilkan dari pengelolaan Tandan Buah Segar (TBS) ini adalah minyak sawit (*Crude Palm Oil*) yaitu merupakan minyak hasil olahan daging buah sawit dan inti sawit (*kernel palm oil*) yaitu merupakan inti yang dihasilkan dari pengelolaan biji (*nut*) sebagai produk utama, serta serabut (*fiber*), cangkang (*shell*) digunakan sebagai bahan bakar boiler sedangkan untuk tandan kosong atau tandan yang tidak berisi buah lagi digunakan pihak ketiga sebagai bahan bakar batu bata atau dapat juga dijadikan sebagai bahan bakar boiler di perusahaan lain.

PT. Cinta Raja merupakan pabrik kelapa sawit yang berdiri sejak tahun 1961 dengan kapasitas produksi 20 ton per jam. Saat ini, alat pabrik perusahaan tersebut tergolong masih manual dibandingkan dengan perusahaan swasta lainnya dengan kapasitas produksi 60-80 ton per jam. Pada saat proses produksi alat pabrik sering terjadi kerusakan sehingga dapat mempengaruhi hasil produksi PT Cinta Raja. Namun, pada tahun 2012 perusahaan selalu melakukan perbaharuan/perbaikan mesin untuk memproduksi 20 ton per jam setiap harinya

Apabila perusahaan akan melakukan perubahan dengan memproduksi tandan buah segar sebesar 60-80 ton per jam dengan menggunakan teknologi modern. Maka, perusahaan akan membutuhkan atau menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas dengan mampu mengoperasikan teknologi baru dalam memproduksi tandan buah segar 60-80 ton per jam. perusahaan dalam memproduksi 20 ton per jam dan beralih dengan memproduksi 60-80 ton per jam tandan buah segar akan berpengaruh terhadap hasil kerja yang dicapai. Ada beberapa hal yang menyebabkan perusahaan harus melakukan perubahan, yaitu adanya faktor eksternal yang berupa perkembangan teknologi, faktor ekonomi, peraturan pemerintah dan faktor internal berupa masalah-masalah sumber

daya manusia, Kesiapan perusahaan melakukan perubahan bukan hanya dilihat dari aspek keuangan saja. Namun, perlu diperhatikan bahwa human capital yang mampu menjalankan perubahan akan mewujudkan pencapaian Perusahaan

2.2 Visi Dan Misi Perusahaan

Adapun visi dan misi dari perusahaan PT. CINTA RAJA yaitu :

2.2.1 Visi Perusahaan

Visi dari perusahaan PT. Perkebunan Cinta Raja adalah “Menjadi Perusahaan Perkebunan kelapa sawit yang Tangguh dengan berfokus pada produktifitas , efisien dan ramah lingkungan”.

2.2.2 Misi Perusahaan

Misi dari perusahaan PT Perkebunan Cinta Raja adalah sebagai berikut:

1. Secara berkelanjutan meningkatkan standart kegiatan budidaya tanaman, dan standart management operasi yang berkelas.
2. Secara aktif melakukan promosi dan fasilitasi perdagangan,pekerjaan dan pengembangan Masyarakat untuk mengangkat standar hidup, kesejahteraan ekonomi, Kesehatan dan Pendidikan.
3. Mentaati hukum dan peraturan yang berlaku baik didalam negara maupun komunitas dimana kami berada.
4. Melakukan pengelolaan lingkungan dan sumber daya secara berkelanjutan untuk meminimalkan dampak lingkungan dengan terus melakukan praktek-praktek terbaik secara berkelanjutan.

2.2.3 Ruang Lingkup Bidang Usaha

PT. Perkebunan Cinta Raja memproduksi minyak CPO yang bahan bakunya berasal dari TBS, dengan kapasitas 40 ton/jam perhari dengan jam kerja 24 jam.

2.3 Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan

Keberadaan PT. Cinta Raja banyak memberikan dampak ekonomi terhadap lingkungan masyarakat di wilayah tersebut. Baik di luar lingkungan perusahaan, apalagi yang berada di dalam lingkungan perusahaan. Salah satu dampaknya ekonominya adalah dengan terciptanya lapangan kerja yang signifikan, meningkatkan penghasilan dan pendapatan bagi masyarakat lokal. Hal ini juga membantu meningkatkan tingkat kesejahteraan ekonomi masyarakat. Dengan keberadaan perusahaan juga membantu mengembangkan ekonomi lokal melalui penjualan produk dan jasa yang dihasilkan, serta kontribusi dalam pajak dan biaya lainnya.

2.4 Struktur Organisasi

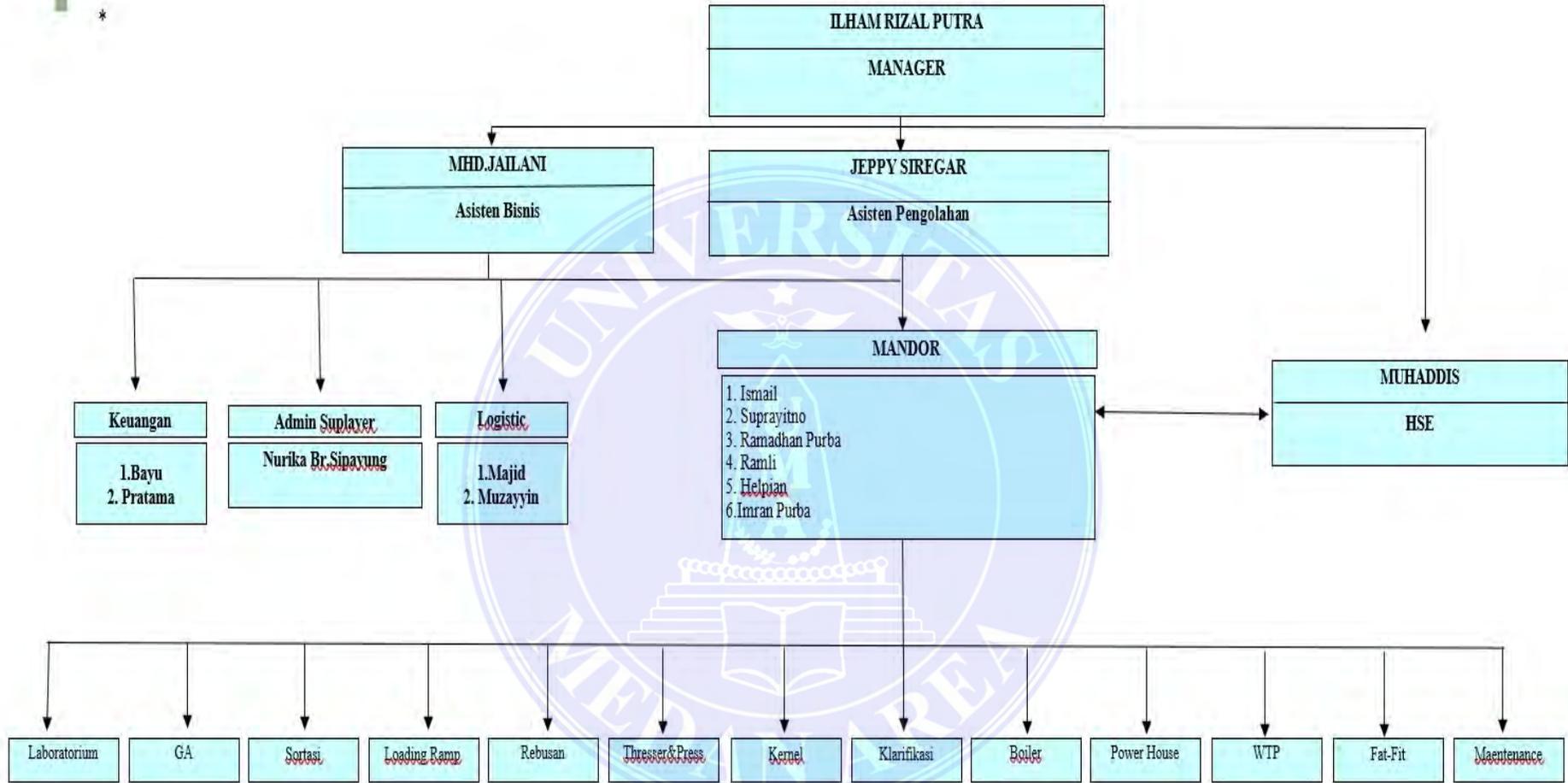
Sebuah perusahaan kecil maupun besar sangat memerlukan adanya struktur organisasi perusahaan. Struktur organisasi menentukan bagaimana tugas dan tanggung jawab diberikan, dikelompokkan dan diorganisir secara formal (SI Wahjono, 2022). Struktur organisasi memengaruhi tindakan organisasi dan memberikan dasar bagi prosedur operasional standar dan rutinitas. Bentuk organisasi perusahaan Pada PT. Cinta Raja adalah organisasi lini karena terdapat garis perintah yang jelas dari level teratas (Maneger kebun/pabrik) hingga level terbawah (seluruh karyawan). Setelah itu, tugas dan tanggung jawab dibagi

berdasarkan fungsi seperti tanaman, pengolahan, teknik, tata usaha, personalia, dan *Quality Assurance* (QA). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.2.





STRUKTUR PKS PT.CINTA RAJA



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PKS PT.Cinta Raja

2.4.1 Uraian Tugas, Wewenang Dan Tanggung Jawab

Pabrik kelapa sawit (PKS) di pimpin oleh seorang Manager. Manager merupakan pejabat tinggi yang mempunyai tugas dan tanggung jawab dalam menentukan maju mundurnya Perusahaan. Dalam tugasnya seorang manager dibantu oleh beberapa staff sesuai dengan bidangnya. Uraian dan tanggung jawab sesuai dengan bidangnya adalah sebagai berikut :

2.4.1.1 Manager Pabrik

Manager pabrik mengawasi tenaga kerja, mesin, sarana dan prasarana serta pengaturan untuk mengelola Tandan buah segar (TBS), yang diterima Perusahaan menjadikan minyak kelapa sawit dan inti sawit dengan mutu yang baik dan sesuai serta memiliki beberapa Tugas dan tanggung jawab yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut :

1. Manager Pabrik bertanggung jawab terhadap penyusunan rencana kerja proses produksi minyak kelapa sawit.
2. Melakukan pengawasan agar rencana kerja proses produksi dapat terlaksana dengan efektif dan efisien.
3. Mengatur pembagian tugas di setiap bagian, mulai dari operator mesin, pekerja, hingga supervisor.
4. Memastikan bahwa seluruh karyawan dilatih dengan baik dan memiliki keterampilan yang diperlukan untuk menjalankan tugas mereka dengan efisien dan aman serta memberikan arahan evaluasi kinerja secara berkala.
5. Memastikan ketersediaan bahan baku (TBS) yang cukup untuk proses produksi tanpa menimbulkan pemborosan.

6. Menentukan kapasitas produksi dan memastikan pabrik beroperasi sesuai dengan kapasitas yang telah ditetapkan.

2.4.1.2 Asisten Pengolahan

1. Memastikan proses pengolahan kelapa sawit dari penerimaan Tandan Buah Segar (TBS) hingga produksi minyak kelapa sawit (CPO) dan palm kernel (PK) berjalan sesuai dengan prosedur dan standar kualitas.
2. Mengawasi dan membantu dalam merencanakan kegiatan operasional pabrik sehari-hari
3. Memastikan kualitas hasil pengolahan (CPO) sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, seperti kadar air, kadar asam lemak bebas (FFAs), dan kualitas fisik minyak.
4. Menyusun dan mengatur jadwal produksi berdasarkan kapasitas pabrik dan ketersediaan bahan baku (TBS).
5. Memastikan bahwa proses produksi berjalan dengan efisien dan produktif untuk mencapai target yang telah ditetapkan oleh manajemen.
6. Memastikan ketersediaan bahan baku dan peralatan produksi agar tidak terjadi kekurangan yang bisa menghambat jalannya proses produksi.
7. Menjadi penghubung antara berbagai departemen di pabrik, seperti produksi, gudang, quality control, dan pemeliharaan mesin.

2.4.1.3 Asisten Bisnis

Memiliki Tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

1. Memberikan dukungan dalam merancang dan mengimplementasikan strategi bisnis untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, atau memperluas pasar.
2. Membantu dalam menangani komunikasi dan hubungan dengan klien, mitra bisnis, atau pemasok untuk menjaga hubungan yang baik dan profesional.
3. Membantu dalam kegiatan administrasi bisnis terkait operasional Perusahaan, termasuk mengelola dokumen, jadwal, dan korespondensi yang berhubungan dengan operasional perusahaan.
4. Membantu dalam menganalisis kinerja operasional perusahaan, seperti efisiensi operasional pembangkit listrik atau pengelolaan sumber daya energi, serta menyusun laporan yang dibutuhkan oleh manajemen.

2.4.1.4 Mandor

1. Memimpin dan mengawasi pekerja di lapangan untuk memastikan semua pekerjaan dilakukan sesuai dengan standar yang ditetapkan.
2. Menjamin bahwa semua pekerjaan yang dilakukan oleh tim memenuhi standar kualitas dan keselamatan yang tinggi, terutama dalam proyek-proyek terkait instalasi atau perawatan pembangkit listrik, jaringan, atau peralatan kelistrikan lainnya.
3. Menyampaikan instruksi dari atasan (manajer atau pimpinan proyek) kepada pekerja dengan jelas dan tepat.
4. Menjadi penghubung antara tim lapangan dan manajemen untuk laporan kemajuan atau masalah yang terjadi.

5. Menyusun dan mengirimkan laporan kemajuan pekerjaan kepada manajemen, termasuk laporan tentang pekerjaan yang telah selesai, kendala yang dihadapi, atau kebutuhan lainnya di lapangan.
6. Memimpin, mengarahkan, dan memotivasi tim pekerja agar bekerja dengan baik dan efisien.

2.4.1.5 Kepala Logistik

Memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

1. Melakukan pengawasan dan kendali terhadap penjadwalan dan pemakaian kendaraan operasional.
2. Memberikan arahan dan informasi kepada personel yang terdiri dari supir, asisten supir, dan admin.
3. Mengatur jadwal kerja untuk personel.
4. Menentukan jadwal kerja dan route pengiriman barang.
5. Membuat waktu pengiriman barang menjadi efisiensi
6. Membuat pengiriman barang menjadi tepat waktu sesuai dengan pesanan customer.

2.4.1.6 Admin Suplayer

Memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

1. Admin supplier bertanggung jawab untuk menyusun, memeriksa, dan mengelola dokumen kontrak antara perusahaan dan supplier. Ini termasuk memastikan bahwa semua ketentuan dan persyaratan dalam kontrak dipahami dan diikuti oleh kedua belah pihak.

2. Sebagai penghubung antara perusahaan dan supplier, admin supplier memastikan komunikasi yang lancar mengenai status pesanan, pengiriman, atau masalah terkait produk.
3. *Admin supplier* bertanggung jawab untuk memverifikasi faktur dari supplier dan memastikan bahwa pembayaran dilakukan sesuai dengan ketentuan yang disepakati, baik itu dalam bentuk pembayaran tunai atau kredit.
4. *Admin supplier* menyusun laporan pembelian secara berkala yang mencakup data tentang volume pembelian, pengeluaran, dan status pengiriman.
5. Admin supplier membantu memantau tingkat persediaan barang yang tersedia di gudang dan memastikan bahwa pengadaan dilakukan tepat waktu untuk mencegah kehabisan stok atau keterlambatan produksi.

2.4.1.7 Kepala Keuangan

Memiliki Tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

1. Kepala keuangan bertanggung jawab untuk menyusun anggaran tahunan perusahaan yang mencakup seluruh aspek operasional dan investasi.
2. Kepala keuangan memastikan pembuatan laporan keuangan yang akurat, seperti laporan laba rugi, neraca, dan laporan arus kas.
3. Memastikan bahwa perusahaan mematuhi semua kewajiban perpajakan, termasuk pajak penghasilan, PPN, dan pajak lainnya yang berlaku.
4. Membuat dan mengawasi kebijakan kontrol internal untuk mencegah kecurangan atau penyalahgunaan dana di perusahaan.

5. Kepala keuangan bertanggung jawab dalam merencanakan dan mengelola keputusan investasi, baik itu dalam bentuk saham, properti, atau aset lainnya.

2.4.1.8 HSE (*Health, Safety, And Environment*) Atau Kesehatan, Keselamatan, Dan Lingkungan

Memiliki Tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

1. Menyusun dan mengembangkan kebijakan terkait kesehatan, keselamatan, dan lingkungan yang sesuai dengan regulasi yang berlaku dan kebutuhan perusahaan.
2. Merencanakan dan menyusun program-program HSE yang akan diterapkan di seluruh bagian perusahaan untuk meminimalkan risiko kesehatan, keselamatan, dan dampak lingkungan.
3. Mengimplementasikan dan memastikan bahwa protokol kesehatan dan keselamatan kerja diikuti oleh semua karyawan dan pihak terkait di perusahaan.
4. Mengidentifikasi potensi bahaya di tempat kerja, seperti risiko kebakaran, kecelakaan kerja, paparan bahan kimia berbahaya, atau kondisi lingkungan yang tidak aman.
5. Memberikan pelatihan tentang prosedur kesehatan dan keselamatan kerja kepada seluruh karyawan agar mereka memahami cara-cara untuk menjaga kesehatan dan keselamatan diri mereka sendiri dan rekan kerja.

2.5 Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan

PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Dolok Sinumbah memiliki 186 orang pekerja yang terdiri dari pekerja lapangan, pekerja administrasi dan pekerja laboratorium. Agar perusahaan bisa berjalan dengan baik dalam melaksanakan tugas dan tujuannya, diperlukan manajemen waktu yang baik.

Tabel 2. 1 Jumlah Tenaga Kerja

No	Keterangan	Total (Orang)
1	Manajer	1
2	Asisten Manajer	2
3	<i>General Affair</i>	5
4	Pengolahan	139
5	Mekanik	12
Jumlah		159

Jam kerja yang diberlakukan bagi setiap karyawan atau staf produksi adalah dengan pembagian jam kerja menjadi 2 shift yaitu sebagai berikut:

1. Shift I : Pukul 06.30 WIB – 17.30 WIB
2. Shift II : Pukul 18.30 WIB – 06.30 WIB

Sedangkan untuk karyawan pada bagian administrasi masa kerja selama 6 hari kerja dalam seminggu kecuali hari minggu, dengan jam kerja kantor adalah sebagai berikut:

1. Senin – Kamis

Pukul 07.00 – 12.00 : Jam Kerja.

Pukul 12.00 – 13.00 : Jam Istimahat

Pukul 13.00 – 15.00 : Jam Kerja

2. Jum'at

Pukul 07.00 – 12.00 : Jam Kerja.

3. Sabtu

Pukul 07.00 – 13.00 : Jam Kerja

2.6 Sistem Pengupahan

Penetapan upah di PKS PT.Cinta Raja ini dibedakan sesuai dengan statusnya ,yaitu sebagai berikut :

2.6.1 BHL (Buruh Harian Lepas)

Buruan harian lepas adalah pekerja yang bekerja secara harian tanpa kontrak tetap. Mereka biasanya bekerja dan menerima upah harian berdasarkan jumlah jam kerja yang mereka lakukan. Contohnya pekerjaan bongkar muat di Sortasi.

2.6.2 Karyawan Kontrak

Sistem pengupahan berdasarkan kontrak atau perjanjian yang telah disepakati oleh kedua belah pihak. Upah yang diberikan harus mencapai upah minimum regional yang ditetapkan oleh pemerintah.

2.6.3 Karyawan Pegawai

Sistem pengupahan karyawan telah sesuai dengan perjanjian kerja sama yang telah disepakati antara perusahaan dengan serikat pekerja perkebunan.

Jaminan yang diterima karyawan perkebunan sudah terpenuhi oleh pihak PKS PT.Cinta Raja kepada karyawan perkebunan.

2.7 *Layout* Di PKS PT. CINTA RAJA

Layout merupakan pengaturan fasilitas produksi di dalam suatu area pabrik agar proses kerja dapat berlangsung secara efisien dan efektif. Di PKS PT. Cinta Raja, tata letak fasilitas produksi dirancang mengikuti urutan proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel* (PK).

2.7.1 Jenis *Layout*

Jenis *layout* yang diterapkan di PKS PT. Cinta Raja adalah *layout* berdasarkan produk (*product layout*). Ini ditandai dengan aliran material yang mengalir secara linier dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja berikutnya, mengikuti urutan proses produksi. *Layout* ini sangat cocok digunakan karena proses pengolahan kelapa sawit bersifat kontinu dan terstandarisasi.

2.7.2 Uraian Tata Letak Di PKS PT. CINTA RAJA

Tata letak fasilitas di PKS PT. Cinta Raja dirancang secara sistematis untuk mendukung kelancaran operasional pabrik. Berikut adalah urutan dan fungsi masing-masing bagian dalam layout pabrik:

1. Rumah Jaga : Merupakan pos penjagaan utama di pintu masuk pabrik untuk keamanan dan pengawasan keluar masuk kendaraan serta personel.
2. Tempat Sepeda : Area parkir khusus untuk sepeda pekerja sebagai sarana transportasi internal yang ramah lingkungan.

3. Gudang Suku Cadang : Tempat penyimpanan komponen cadangan mesin dan alat-alat teknik yang diperlukan untuk pemeliharaan fasilitas.
4. Kantor / Laboratorium : Berfungsi sebagai pusat administrasi dan pengujian kualitas, baik untuk bahan baku maupun produk akhir.
5. Jembatan Timbang : Digunakan untuk menimbang Tandan Buah Segar (TBS) yang masuk maupun keluar dari pabrik.
6. Bangsal Muat CPO : Area khusus untuk aktivitas *pemuatan Crude Palm Oil* (CPO) ke truk tangki untuk distribusi.
7. Tangki Timbun : Digunakan untuk menyimpan CPO dalam jumlah besar sebelum dikirim ke pelanggan.
8. *Shell Silo* : Tempat penampungan cangkang sawit (*shell*) yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar atau dijual.
9. Cerobong Asap Ketel : Saluran pembuangan uap dan gas dari ketel uap, dilengkapi dengan sistem penyaring untuk mengurangi pencemaran udara.
10. Tangki Solar : Menyimpan bahan bakar (solar) yang digunakan untuk mengoperasikan mesin-mesin diesel di pabrik.
11. Menara Air : Struktur penyimpanan air pada ketinggian untuk menjamin distribusi air bertekanan ke seluruh bagian pabrik.
12. *Pressure Sand Filter* : Instalasi penyaringan air menggunakan pasir bertekanan tinggi untuk menghasilkan air bersih bagi kebutuhan proses.
13. Bak Jernih : Menyimpan air yang telah disaring dan dijernihkan sebelum digunakan untuk proses produksi.
14. *Clarifier* : Unit pemisahan minyak, air, dan kotoran dari minyak kasar hasil pengepresan, untuk menghasilkan minyak yang lebih murni.

15. *Fat Pit* : Tempat penampungan endapan padatan dan lumpur minyak dari clarifier, sebelum dilakukan pengolahan lanjutan.
 16. *Blowdown Rebusan* : Saluran pembuangan uap bekas dari proses sterilisasi yang dialirkan ke sistem pengolahan limbah.
 17. *Seeding Tank* : Tangki yang digunakan dalam proses pemisahan minyak untuk membantu pertumbuhan kristal atau pengendapan padatan.
 18. *Anaerobic Pond* : Kolam pengolahan limbah cair (POME) tanpa oksigen untuk memecah bahan organik secara biologis.
 19. *Aerobic Pond* : Kolam pengolahan lanjutan dengan suplai oksigen untuk membantu mikroorganismenya mengurai zat organik dalam limbah.
 20. *Sedimentation Pond* : Kolam yang berfungsi untuk mengendapkan partikel padat sebelum air limbah dialirkan ke tahap selanjutnya atau dibuang.
 21. *Aerator* : Peralatan yang digunakan untuk menyuplai oksigen ke kolam limbah (*aerobic pond*), meningkatkan aktivitas biologis pengolahan air.
- Untuk gambar layout pada PKS PT. CINTA RAJA dapat dilihat pada lampiran 8.

BAB III

PROSES PRODUKSI

3.1 Proses Produksi

Proses pengolahan kelapa sawit melibatkan berbagai tahapan untuk mengekstraksi minyak dari buah kelapa sawit dan mengolahnya menjadi beragam produk yang bermanfaat dalam industri. Produk utama yang dihasilkan mencakup minyak sawit, inti sawit, sabut, cangkang, dan tandan kosong. Pabrik kelapa sawit berfungsi sebagai fasilitas ekstraksi CPO dan inti sawit dari TBS kelapa sawit. Proses pengolahan TBS menjadi CPO dan PK (*Palm Kernel*) biasanya melibatkan stasiun utama serta stasiun pendukung.

A. Standar Mutu CPO

Berikut adalah standar mutu umum untuk parameter-parameter kualitas minyak sawit mentah (CPO – *Crude Palm Oil*) berdasarkan standar industri, seperti SNI (Standar Nasional Indonesia) :

1. Kadar Asam Lemak Bebas (*Free Fatty Acid/FFA*) - Menunjukkan tingkat kerusakan minyak dan kualitasnya. Semakin rendah kadar FFA, semakin baik kualitas CPO, standart mutu umumnya yaitu : Maks. 5% (sebaiknya < 3%).
2. Kadar Air dan Kotoran - Mengukur jumlah kandungan air serta kotoran dalam minyak sawit mentah. Standar umumnya mengharuskan kadar ini rendah agar tidak mempengaruhi penyimpanan dan kualitas minyak, standart mutu umumnya yaitu : Maks. 0,5%.

3. Dobi (*Degree of Brightness Index*) - Mengindikasikan tingkat kecerahan warna minyak sawit, yang mempengaruhi daya tarik produk akhir, standart mutu umumnya yaitu : Min. 2,3 – 2,5.
4. Kadar Peroksida - Mengukur tingkat oksidasi minyak. Nilai peroksida yang tinggi dapat menunjukkan adanya kerusakan akibat oksidasi, standart mutu umumnya yaitu : < 10 meq/kg.
5. Kandungan Karoten - Memberikan warna alami minyak sawit dan menunjukkan kadar nutrisi di dalamnya, standart mutu umumnya yaitu : 500 – 700 ppm.
6. Bilangan *Iodine (Iodine Value/IV)* - Menunjukkan tingkat kejenuhan minyak sawit, yang mempengaruhi stabilitas dan aplikasi dalam industri makanan dan non-makanan, standart mutu umumnya yaitu : 50 – 55.

Standar mutu CPO ini ditetapkan berdasarkan regulasi industri dan kebutuhan pasar untuk memastikan kualitas minyak sawit yang dihasilkan memenuhi kriteria yang ditentukan.

3.2 Bahan yang Digunakan

Bahan yang digunakan dalam proses pengolahan minyak kelapa sawit di PKS PT. Cinta Raja yaitu terdiri dari bahan baku dan bahan bahan penolong.

3.2.1 Bahan Baku

Bahan baku adalah bahan utama yang digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan produk akhir. Di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT Cinta Raja, bahan baku utama yang digunakan adalah Tandan Buah Segar (TBS) yang berasal dari perkebunan kelapa sawit. TBS yang berkualitas baik sangat menentukan hasil

akhir minyak sawit mentah (CPO) dan produk turunannya. Selain itu, bahan tambahan seperti air dan bahan kimia tertentu juga digunakan dalam proses pengolahan untuk mendukung ekstraksi dan pemurnian minyak sawit.

Jenis kelapa sawit yang digunakan dalam proses pengolahan minyak kelapa sawit mentah (CPO) di PKS Cinta Raja yaitu :

1. Dura : memiliki cangkang yang tebal dengan daging buah yang lebih tipis serta serat yang lebih kasar. Keunggulan dari jenis ini adalah inti sawitnya yang lebih besar, sehingga dapat menghasilkan minyak inti sawit (*Palm Kernel Oil* - PKO) dalam jumlah yang lebih banyak. Namun, kekurangannya terletak pada rendemen minyak yang lebih rendah, sekitar 17-18% dari berat tandan buah segar (TBS), karena cangkang tebal mengurangi proporsi daging buah yang mengandung minyak.
2. Tenera : merupakan hasil persilangan antara Dura dan Pisifera, yang memiliki cangkang lebih tipis dan daging buah lebih tebal. Dengan rendemen minyak yang lebih tinggi, sekitar 23-26%, Tenera lebih efisien untuk produksi minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil* - CPO), meskipun ukuran kernel-nya lebih kecil dibandingkan Dura.

3.2.2 Bahan Penolong

Bahan penolong merupakan komponen tambahan yang digunakan dalam proses produksi untuk mendukung pencapaian hasil akhir produk yang optimal dan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Peran utama bahan penolong adalah untuk menunjang fungsi utama dalam produksi, meningkatkan efisiensi kerja, serta

menjamin aspek keamanan selama proses berlangsung. Pada PKS PT Cinta Raja, terdapat dua jenis bahan penolong utama yang digunakan, yaitu:

1. Air

Air memiliki peranan penting dalam operasional pabrik kelapa sawit, khususnya dalam proses pengolahan sebagai sumber utama uap dan kebutuhan produksi lainnya. Di PKS PT Cinta Raja, air diolah di stasiun Water Treatment sebelum digunakan dalam berbagai tahapan produksi, dengan kapasitas pemrosesan mencapai 50 ton per hari.

2. Uap (Steam)

Uap merupakan salah satu elemen vital dalam proses produksi minyak kelapa sawit karena sebagian besar tahapan pengolahan memanfaatkan tenaga uap. Uap ini diperoleh dari boiler dengan tekanan sekitar 19-21 kg/cm², kemudian didistribusikan ke berbagai stasiun di dalam pabrik untuk mendukung operasional produksi.

3.3 Proses Pengolahan Kelapa Sawit

Proses pengolahan kelapa sawit merupakan rangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengubah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi minyak sawit mentah atau *Crude Palm Oil* (CPO) serta inti sawit (kernel). Berikut adalah tahapan-tahapan utama dalam proses pengolahan TBS hingga menjadi CPO di PKS PT Cinta Raja:

1. Stasiun Penerimaan Buah (*Fruit Reception Station*)
2. Stasiun Perebusan (*Sterilizer Station*)
3. Stasiun Penebahan (*Theresing Station*)

4. Stasiun Kempa (*Pressing Station*)
5. Stasiun Pemurnian Minyak (*Clarification Station*)
6. Stasiun Pengolahan Biji (*Kernel Station*)
7. Stasiun Pemurnian Air (*Water Treatmen Station*)
8. Stasiun Ketel Uap (*Boiler Station*)
9. Stasiun Pembangkit (*Power Plant Station*)

3.3.1 Stasiun Penerimaan Buah (*Fruit Reception Station*)

Stasiun penerimaan buah pada proses pengolahan minyak kelapa sawit mentah (CPO) terdiri dari jembatan timbangan, sortasi, dan loading ramp.

A. Jembatan Timbangan

Jembatan timbang merupakan fasilitas yang digunakan untuk menimbang kendaraan pengangkut, terutama truk yang membawa Tandan Buah Segar (TBS) dari kebun ke pabrik. Fungsi utama dari penimbangan ini adalah untuk mencatat jumlah bahan baku yang masuk dan akan diolah dalam pabrik.

Berat bersih (netto) TBS dihitung berdasarkan selisih antara berat total kendaraan beserta muatannya (bruto) dan berat kendaraan kosong (tarra). Setiap truk yang tiba di pabrik wajib melalui proses penimbangan di WeighBridge guna memperoleh berat bruto sebelum pembongkaran, serta berat tarra setelah muatan diturunkan.

1. Kapasitas Timbangan TBS

Kapasitas timbangan di PKS PT Cinta Raja adalah 40 ton per jam dengan operasional selama 24 jam sehari. Untuk memastikan akurasi dan efisiensi, dilakukan perawatan rutin pada timbangan.

2. Proses penimbangan meliputi:

- a. Penimbangan tandan kosong: Truk kosong ditimbang terlebih dahulu, kemudian ditimbang kembali setelah diisi tandan kosong.
- b. Penimbangan TBS: Truk ditimbang saat membawa muatan, lalu setelah muatan dibongkar, truk kembali ditimbang untuk mendapatkan berat netto TBS yang diterima pabrik.

Jembatan timbangan di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Jembatan Timbangan

B. Sortasi

Sortasi adalah tahap penyortiran yang bertujuan untuk memastikan bahwa buah yang akan diproses memenuhi standar kematangan yang telah ditentukan. Klasifikasi kematangan buah berdasarkan tingkat kemampuannya untuk melepaskan brondolan adalah sebagai berikut:

1. Fraksi 00: Buah sangat mentah, tidak ada brondolan (0%).
2. Fraksi 0: Buah mentah, persentase brondolan 1-12,5%.
3. Fraksi 1: Buah kurang matang, persentase brondolan 12,5-25%.
4. Fraksi 2: Buah matang 1, persentase brondolan 25-50%.
5. Fraksi 3: Buah matang 2, persentase brondolan 50-75%.

6. Fraksi 4: Buah lewat matang, persentase brondolan 75-100%.
7. Fraksi 5: Buah terlalu matang, bagian dalam buah ikut terlepas.

Setelah proses penyortiran, TBS akan dimasukkan ke dalam lori untuk kemudian dibawa ke stasiun perebusan (*sterilizer*). Pengisian buah ke dalam lori dilakukan dengan pengaturan optimal guna memastikan efisiensi dalam proses produksi berikutnya. Sortasi di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Stasiun Sortasi

C. Loading Ramp

PKS PT Cinta Raja memiliki satu *stasiun loading ramp* dengan 10 pintu untuk menampung buah yang telah ditimbang sebelum diproses lebih lanjut. Buah yang telah melewati jembatan timbang akan dibawa ke *loading ramp*, di mana pengisian harus dilakukan dengan memperhatikan kapasitas optimal agar tidak terjadi pembengkokan pada pintu *plat loading*. Jika terlalu penuh, pintu plat dapat mengalami kerusakan yang akan menghambat proses pemindahan buah ke lori.

Loading ramp dirancang dengan rantai miring pada sudut 35-40 derajat serta dilengkapi lubang-lubang kecil untuk memisahkan kotoran seperti pasir, kerikil, dan sampah lainnya yang terbawa bersama TBS.

Fungsi utama *loading ramp*:

- a. Menampung TBS sebelum diproses lebih lanjut.

- b. Memudahkan pemasukan TBS ke dalam lori.
- c. Mengurangi kadar kotoran yang terbawa.

Loading ramp di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Loading Ramp

3.3.2 Stasiun Perebusan

Stasiun perebusan merupakan salah satu tahapan penting dalam proses pengolahan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit. Pada tahap ini, TBS yang telah dimasukkan ke dalam lori akan mengalami proses perebusan di dalam alat khusus yang disebut *sterilizer*. Di PKS PT Cinta Raja, proses perebusan ini bertujuan untuk mengoptimalkan kualitas hasil olahan serta meningkatkan efisiensi pengolahan kelapa sawit.

Fasilitas perebusan yang tersedia di PKS PT Cinta Raja terdiri dari tiga unit sterilizer yang masing-masing memiliki kapasitas menampung hingga 10 lori. Setiap lori memiliki daya tampung sekitar 2,5 ton TBS, sehingga secara keseluruhan diharapkan mampu mencapai target pengolahan sebesar 40 ton TBS per jam.

Sebelum TBS masuk ke dalam *sterilizer*, lori yang berisi tandan buah segar terlebih dahulu dipindahkan menggunakan *transfer carriage*. Dengan bantuan alat ini, proses pemindahan dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien. Setelah

sampai di *sterilizer*, TBS akan mengalami perebusan dalam kondisi uap basah (steam) dengan tekanan antara 2,7 – 3 kg/cm² serta suhu yang berkisar antara 130 – 135°C. Proses ini berlangsung selama 90 – 110 menit, termasuk waktu untuk membuka dan menutup pintu *sterilizer*.

1. Tujuan dan Manfaat Perebusan :

Proses perebusan memiliki beberapa fungsi utama, di antaranya:

- a. Mengurangi kadar air dalam buah kelapa sawit sehingga mempermudah proses pemrosesan selanjutnya.
- b. Menonaktifkan enzim lipase yang dapat menyebabkan peningkatan kadar asam lemak bebas (ALB) pada minyak sawit mentah (CPO), yang dapat menurunkan kualitas produk akhir.
- c. Melunakkan daging buah, sehingga memudahkan proses pemisahan minyak dari serat buah.
- d. Mempermudah pelepasan spikelet buah, sehingga brondolan lebih mudah dipisahkan dalam tahap pemipilan.
- e. Meleakangkan inti dari cangkang, yang akan mendukung proses pemisahan inti sawit pada tahap berikutnya.
- f. Membantu mematikan bakteri dan mikroorganisme yang terdapat pada TBS, sehingga dapat meningkatkan kebersihan dan kualitas minyak sawit yang dihasilkan.

Sistem Perebusan *Triple Peak* :

Di PKS PT Cinta Raja, sistem perebusan yang diterapkan adalah metode tiga puncak tekanan (*triple peak*). Dengan metode ini, distribusi uap ke dalam buah sawit menjadi lebih merata, sehingga proses perebusan dapat berlangsung dengan

lebih efisien. Untuk mencapai hasil perebusan yang optimal, diperlukan pengaturan suhu dan tekanan uap yang sesuai standar. Selain itu, pembuangan uap dan air kondensat harus berjalan dengan baik untuk menghindari akumulasi air yang dapat menghambat proses perebusan.

2. Faktor-Faktor yang Harus Diperhatikan dalam Proses Perebusan :

a. Dearasi (Pembuangan Udara)

Dearasi adalah proses menghilangkan gas-gas terlarut seperti oksigen, karbon dioksida, dan hidrogen sulfida dari udara yang ada dalam bejana perebusan. Keberadaan udara dalam *sterilizer* dapat berdampak negatif terhadap proses pemanasan, karena udara merupakan penghantar panas yang buruk. Jika udara tidak dikeluarkan dengan baik, tekanan dalam *sterilizer* dapat berkurang dan distribusi steam ke dalam buah menjadi tidak optimal. Oleh karena itu, sebelum proses perebusan dimulai, dilakukan pengeluaran udara atau deaerasi untuk memastikan uap panas dapat menyebar merata ke seluruh bagian buah.

b. Pembuangan Air Kondensat

Selama proses perebusan, terjadi peningkatan jumlah air yang berasal dari uap basah maupun air yang keluar dari TBS itu sendiri. Jika air kondensat tidak dikeluarkan secara efektif, maka akan memperlambat pencapaian tekanan uap yang optimal. Untuk mengatasi hal ini, beberapa pabrik menggunakan sistem *blowdown kontinu* melalui pipa kondensat. Dengan metode ini, buah sawit yang telah direbus tetap dalam kondisi kering dan lebih mudah diolah pada tahap ekstraksi minyak menggunakan *screw press*.

c. Pembuangan Uap

Setelah proses perebusan selesai, uap yang telah digunakan harus dibuang agar sistem dapat digunakan kembali untuk batch berikutnya. Pembuangan uap ini dilakukan melalui pipa *exhaust*, yang biasanya dilakukan bersamaan dengan proses pembuangan air kondensat. Langkah ini penting untuk menjaga stabilitas tekanan dan memastikan efisiensi proses perebusan selanjutnya.

d. Waktu Perebusan yang Tepat

Durasi perebusan merupakan faktor penting dalam menentukan keberhasilan proses ini. Jika buah direbus terlalu lama, daging buah akan menjadi terlalu lembek dan meningkatkan kehilangan minyak yang keluar melalui air kondensat (*oil losses*). Oleh karena itu, waktu perebusan harus disesuaikan dengan tingkat kematangan buah dan kondisi TBS yang diolah. Secara umum, durasi perebusan yang ideal berkisar antara **110 – 120 menit**, termasuk waktu untuk membuka dan menutup pintu sterilizer.

Stasiun perebusan di PKS PT Cinta Raja dilengkapi dengan berbagai peralatan untuk mendukung kelancaran proses pengolahan, antara lain:

1. Lori – Wadah yang digunakan untuk mengangkat TBS ke dalam sterilizer.
2. *Sling dan Bollard* : Peralatan yang membantu dalam pergerakan lori di jalur pengangkutan.
3. *Capstan* : Alat bantu untuk menarik dan memposisikan lori pada jalur yang sesuai.
4. *Sterilizer* : alat dalam pabrik kelapa sawit yang digunakan untuk merebus tandan buah segar (TBS).

Dengan penerapan sistem perebusan yang efisien dan peralatan yang memadai, diharapkan PKS PT Cinta Raja dapat mencapai target produksi serta menghasilkan minyak sawit mentah (CPO) dengan kualitas yang optimal.

A. Lori

Setelah buah ditampung di loading ramp, proses selanjutnya adalah pemindahan buah ke dalam lori yang akan membawa TBS menuju stasiun perebusan. Lori memiliki struktur khusus yang memungkinkan sirkulasi uap yang optimal selama proses perebusan. Di PT. Cinta Raja PKS Silinda, terdapat lebih dari 30 unit lori dengan kapasitas rata-rata 2,5 ton per unit. Lori i PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Lori

B. *Capstand And Bollard*

Capstand & bollard merupakan perangkat yang digunakan untuk menarik lori kosong dari hoist crane ke loading ramp, serta menarik dan mengeluarkan lori berisi TBS dari *transfer carriage* untuk selanjutnya dibawa ke *sterilizer* guna proses perebusan. *Capstand* dilengkapi dengan *wire rope* yang terhubung ke *bollard*. *Capstand & bollard* di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Capstand & bollard

C. Sterilizer

Sterilizer adalah alat utama dalam proses perebusan. PT. Cinta Raja PKS Silinda menggunakan empat unit *sterilizer* dengan kapasitas masing-masing 25 ton. Proses perebusan berlangsung selama 90 hingga 120 menit dengan tekanan uap yang berkisar antara 1,5 hingga 3,0 kg/cm². Perebusan dilakukan dalam tiga tahap utama, yang dikenal sebagai metode *triple peak* (tiga puncak). Fase pertama bertujuan untuk menonaktifkan enzim yang dapat menyebabkan degradasi kualitas minyak, fase kedua bertujuan untuk melunakkan daging buah dan mempermudah pelepasan brondolan, sementara fase ketiga mempertahankan tekanan untuk memastikan bahwa semua buah telah matang dengan sempurna. Setelah perebusan selesai, buah akan dipindahkan ke stasiun penebah untuk pemisahan brondolan dari tandannya. Sterilizer di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Sterilizer

3.3.3 Stasiun Penebah (*Threshing Station*)

Stasiun penebah memiliki peran utama dalam memisahkan brondolan dari tandan kosong. Proses ini dilakukan menggunakan alat bernama tromol pembanting (*thresher*). Tandan kosong yang telah terpisah akan dikumpulkan dan dimanfaatkan sebagai pupuk organik atau bahan bakar boiler.

A. *Hoisting Crane dan Auto Feeder*

Hoisting crane digunakan untuk mengangkat lori berisi buah rebus ke *hopper* sebelum buah masuk ke tromol pembanting. *Auto feeder* kemudian berperan dalam mengatur aliran buah ke dalam *thresher* agar proses penebahan dapat berjalan secara optimal. *Hoisting crane* di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3. 7 Hoisting Crane dan Auto Feeder

B. Tromol Pembanting (*Thresher*)

Tromol pembanting atau thresher merupakan alat utama dalam stasiun penebah yang berfungsi untuk melepaskan brondolan dari tandan kosong melalui gerakan rotasi dan tumbukan. Proses ini berlangsung dalam drum besar yang memiliki bilah-bilah pemukul yang akan memisahkan brondolan dari tandannya saat berputar. Kecepatan putaran dan durasi pemrosesan sangat menentukan tingkat efisiensi pemisahan. Tromol pembanting (*Thresher*) di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.8



Gambar 3. 8 Tromol Pembanting (*Thresher*)

C. Bottom Cross Conveyor

Bottom cross conveyor berfungsi sebagai alat pengangkut yang membawa brondolan hasil pemisahan dari tromol pembanting ke tahap selanjutnya. *Conveyor* ini dilengkapi dengan sistem penggerak otomatis yang memastikan distribusi brondolan berjalan dengan lancar ke arah fruit elevator. *Bottom cross conveyor* di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Bottom Cross Conveyor

D. Fruit Elevator

Fruit elevator adalah sistem pengangkutan vertikal yang digunakan untuk menaikkan brondolan yang telah dipisahkan dari tandannya menuju *top cross conveyor*. Alat ini beroperasi dengan menggunakan serangkaian ember kecil yang bergerak pada rantai, sehingga dapat mengangkut brondolan secara terus-menerus dengan kecepatan yang telah disesuaikan.

E. Top Cross Conveyor

Top cross conveyor bertugas untuk mengalirkan brondolan dari fruit elevator ke tahap pengolahan berikutnya. *Conveyor* ini bergerak secara horizontal

dan memastikan bahwa brondolan didistribusikan secara merata sebelum memasuki proses pengempaan.

F. Distributing Conveyor

Distributing conveyor adalah tahap terakhir dalam sistem penebahan, di mana brondolan yang telah dipisahkan dialirkan menuju digester. *Conveyor* ini berfungsi untuk mengontrol aliran brondolan agar tetap stabil dan tidak terjadi penumpukan sebelum masuk ke tahap ekstraksi minyak.

Dengan adanya sistem mekanisasi yang terintegrasi ini, proses penebahan di PT. Cinta Raja PKS Silinda dapat berjalan lebih efisien dan efektif, sehingga meningkatkan produktivitas pabrik serta memastikan kualitas minyak sawit yang dihasilkan tetap optimal.

3.3.4 Stasiun Kempa (*Pressing Station*)

Di stasiun kempa, brondolan yang telah dipisahkan akan diproses lebih lanjut untuk mengekstrak minyak. Proses ini melibatkan dua tahap utama, yaitu pencacahan menggunakan digester dan pengepresan menggunakan screw press.

A. Digester dan Screw Press

Digester merupakan alat berbentuk silinder yang berfungsi untuk mencacah brondolan agar lebih mudah diekstraksi. Dengan kapasitas 15 ton per jam, digester di PT. Cinta Raja PKS Silinda dilengkapi dengan sistem pemanas uap yang menjaga suhu optimal di kisaran 90 hingga 95 derajat Celsius. Setelah pencacahan selesai, brondolan masuk ke screw press, alat pengepres yang bekerja dengan tekanan hingga 45 bar untuk mengekstrak minyak kasar kelapa sawit (CPO). Minyak hasil pengepresan ini kemudian dialirkan ke stasiun pemurnian untuk tahap penyaringan

dan pemisahan kotoran. Digester di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.10



Gambar 3. 10 Digester

B. Pengempaan (*Pressing*)

Pengempaan merupakan tahap utama dalam proses ekstraksi minyak sawit. Brondolan yang telah dihancurkan dalam digester akan dimasukkan ke dalam *screw press*, yang bekerja dengan tekanan tinggi untuk mengekstrak minyak kasar dari daging buah. Proses ini menghasilkan dua produk utama, yaitu minyak sawit kasar (CPO) dan ampas serat yang akan diproses lebih lanjut untuk memisahkan inti sawit. Pengempaan (*pressing*) di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3. 11 Pengempaan (*Pressing*)

C. *Sand Trap Tank*

Setelah minyak diekstraksi, minyak yang masih mengandung kotoran dan pasir akan dialirkan ke dalam sand trap tank. Tangki ini berfungsi untuk memisahkan partikel pasir dan benda padat lainnya dari minyak sawit kasar agar tidak mengganggu proses pemurnian lebih lanjut. Pemisahan dilakukan dengan metode gravitasi, di mana pasir dan kotoran yang lebih berat akan mengendap di dasar tangki.

D. *Saringan Bergetar (Vibro Separator)*

Setelah melalui *sand trap tank*, minyak sawit kasar kemudian disaring menggunakan saringan bergetar atau *vibro separator*. Alat ini bekerja dengan getaran yang membantu menyaring kotoran halus serta memastikan bahwa minyak yang dialirkan ke tahap pemurnian berikutnya memiliki kualitas yang lebih baik. Proses ini juga berfungsi untuk mengurangi kandungan serat halus yang masih tersisa dalam minyak sawit kasar. Saringan Bergetar (*Vibro Separator*) di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3. 12 Saringan Bergetar (*Vibro Separator*)

E. *Tangki Minyak Kasar (Crude Oil Tank)*

Minyak sawit kasar yang telah melalui tahap pemisahan kotoran akan dialirkan ke dalam crude oil tank. Tangki ini berfungsi sebagai tempat penyimpanan

sementara sebelum minyak diproses lebih lanjut di stasiun pemurnian. Crude oil tank dilengkapi dengan sistem pemanas untuk menjaga suhu minyak tetap stabil sehingga mencegah pembentukan gumpalan dan memastikan aliran minyak tetap lancar menuju tahap klarifikasi.

Dengan adanya serangkaian proses di stasiun kempa ini, PT. Cinta Raja PKS Silinda dapat memastikan bahwa minyak sawit yang dihasilkan memiliki kualitas optimal sebelum melalui tahap pemurnian lebih lanjut. Tangki minyak kasar (*crude oil tank*) di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3. 13 Tangki Minyak Kasar (*Crude Oil Tank*)

3.3.5 Stasiun Pemurnian Minyak (*Clarification Station*)

Minyak kasar yang dihasilkan dari pengepresan masih mengandung kotoran, air, dan zat-zat lain yang perlu dipisahkan agar dapat menghasilkan CPO dengan kualitas terbaik. Tahapan pemurnian ini melibatkan beberapa alat, termasuk *continous settling tank* dan *oil purifier*, yang berfungsi untuk menghilangkan kandungan air dan kotoran dari minyak sebelum akhirnya ditampung di storage tank untuk penyimpanan sementara.

A. *Continious Settling Tank*

Continious Settling Tank merupakan tangki pengendapan yang digunakan untuk memisahkan minyak dari kotoran dan air yang masih tersisa setelah tahap pengepresan. Proses pemisahan ini berlangsung secara kontinu dengan menggunakan perbedaan massa jenis antara minyak, air, dan kotoran. Kotoran yang lebih berat akan mengendap di bagian bawah tangki, sementara minyak akan berada di bagian atas dan siap dialirkan ke tahap pemurnian berikutnya. *Continious Settling Tank* di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3. 14 *Continious Settling Tank*

B. *Sludge Tank*

Sludge tank berfungsi untuk menampung sisa kotoran dan air yang terpisah selama proses pemurnian minyak sawit. Kotoran yang terkumpul di dalam *sludge tank* masih dapat diolah lebih lanjut untuk mengekstrak minyak yang tersisa, sehingga meminimalkan limbah dan meningkatkan efisiensi produksi. *Sludge tank* di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3. 15 Sludge Tank

C. Fat Pit

Fat pit adalah bagian dari sistem pemurnian yang berfungsi untuk menangkap sisa minyak yang masih terdapat dalam air buangan sebelum air tersebut dibuang atau didaur ulang. Proses ini bertujuan untuk mengurangi kehilangan minyak serta menjaga agar limbah yang dihasilkan tetap memenuhi standar lingkungan.

D. Oil Tank

Oil Tank berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara minyak sawit sebelum masuk ke tahap pemurnian lebih lanjut. Tangki ini dilengkapi dengan sistem pemanas untuk menjaga suhu minyak tetap stabil, mencegah pembentukan gumpalan, dan memastikan aliran minyak tetap lancar.

E. Sentrifuse Minyak (*Oil Purifier*)

Sentrifuse minyak atau *oil purifier* merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan air dan kotoran dari minyak sawit melalui proses sentrifugasi. Dengan memanfaatkan gaya sentrifugal, minyak yang lebih ringan akan terpisah dari air dan kotoran yang lebih berat. Proses ini membantu meningkatkan kualitas minyak sawit sebelum melalui tahap pengeringan. Sentrifuse minyak atau *oil purifier* di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.16.



Gambar 3. 16 Sentrifuse Minyak (*Oil Purifier*)

F. *Vacuum Dryer*

Setelah melalui tahap pemurnian dengan *oil purifier*, minyak sawit masih mengandung kadar air yang harus dikurangi agar sesuai dengan standar mutu. *Vacuum dryer* digunakan untuk menghilangkan sisa air dalam minyak dengan cara pemanasan dalam kondisi vakum, sehingga air dapat menguap tanpa merusak kualitas minyak.

G. *Storage Tank*

Storage tank merupakan tempat penyimpanan minyak sawit yang telah melalui tahap pemurnian akhir. Tangki ini dirancang agar dapat menampung minyak sawit dalam jumlah besar sebelum didistribusikan atau dikirim ke pelanggan. Sistem pengatur suhu dan pemantauan kualitas diterapkan untuk memastikan bahwa minyak tetap dalam kondisi optimal selama penyimpanan. Storage tank di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.17.



Gambar 3. 17 *Storage Tank*

Dengan adanya serangkaian proses di stasiun pemurnian ini, PT. Cinta Raja PKS Silinda dapat memastikan bahwa minyak sawit yang dihasilkan memiliki kualitas optimal sebelum dikirim ke pelanggan atau ke tahap pengolahan lebih lanjut.

3.3.6 Stasiun Pengolahan Biji

Stasiun ini bertugas untuk memisahkan inti sawit dari cangkangnya. Proses ini mencakup beberapa tahapan seperti pemecahan biji dengan *ripple mill*, pemisahan serat dengan *depericarper*, serta pemurnian inti sawit sebelum penyimpanan.

A. *Cake Breaker Conveyor*

Cake Breaker Conveyor merupakan alat pertama dalam stasiun pengolahan biji yang berfungsi untuk menghancurkan ampas hasil pengepresan (*cake*) agar lebih mudah diproses lebih lanjut. *Conveyor* ini dilengkapi dengan pisau pemotong dan penggerak rantai untuk memastikan bahwa ampas sawit yang masih mengandung inti dapat terurai dengan baik sebelum masuk ke tahap berikutnya. *Cake Breaker Conveyor* di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.18.



Gambar 3. 18 *Cake Breaker Conveyor*

B. *Depericarper*

Setelah melewati *Cake Breaker Conveyor*, ampas yang telah dihancurkan akan masuk ke *depericarper*. Alat ini berfungsi untuk memisahkan serat halus dari biji sawit dengan menggunakan sistem pemisahan berbasis udara. Serat yang lebih ringan akan terpisah dan dibuang sebagai limbah, sedangkan biji sawit yang lebih berat akan melanjutkan proses pengolahan lebih lanjut.

C. *Polishing Drum*

Polishing Drum berfungsi untuk membersihkan permukaan biji sawit dari sisa serat yang masih menempel setelah melalui proses *depericarper*. Drum ini berputar dengan kecepatan yang telah disesuaikan untuk memastikan bahwa biji sawit yang masuk ke tahap pemecahan tidak terkontaminasi oleh kotoran atau serat yang dapat mengganggu efisiensi proses pemisahan cangkang dan inti. *Polishing Drum* di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.19.



Gambar 3. 19 *Polishing Drum*

D. *Destoner*

Destoner digunakan untuk memisahkan kotoran berat seperti batu atau benda asing lainnya yang mungkin terbawa bersama biji sawit selama proses pengolahan. Alat ini bekerja dengan sistem gravitasi dan aliran udara yang memungkinkan pemisahan partikel berat dari biji sawit, sehingga memastikan biji

yang masuk ke *ripple mill* memiliki kualitas yang optimal. *Destoner* di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.20.



Gambar 3. 20 Destoner

E. *Ripple Mill*

Ripple Mill adalah alat utama dalam stasiun pengolahan biji yang bertugas untuk memecahkan cangkang biji sawit sehingga inti sawit dapat diekstraksi dengan lebih mudah. Proses pemecahan dilakukan dengan menggunakan rotor bergerigi yang berputar dengan kecepatan tinggi. Cangkang yang pecah akan dipisahkan dari inti sawit dengan bantuan sistem pemisahan berbasis perbedaan berat jenis. *Ripple Mill* di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.21.



Gambar 3. 21 Ripple Mill

F. *LTDS (Light Tenera Dust Separation)*

Setelah melalui proses pemecahan, campuran antara cangkang dan inti sawit akan masuk ke LTDS 1. Sistem ini berfungsi untuk memisahkan cangkang yang

masih bercampur dengan inti sawit menggunakan perbedaan berat jenis. Cangkang yang lebih ringan akan terbawa aliran udara ke tempat pembuangan, sementara inti sawit yang lebih berat akan turun ke tahap selanjutnya. LTDS (*light tenera dust separation*) di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.22.



gambar 3. 22 LTDS (*Light Tenera Dust Separation*)

G. *Claybath*

Claybath adalah sebuah bak yang berisi campuran air dan kalsium karbonat (CaCO_3) yang digunakan untuk memisahkan inti sawit (kernel) dari cangkangnya berdasarkan perbedaan berat jenis. Dalam proses ini, campuran kernel dan cangkang dimasukkan ke dalam *claybath*; kernel yang memiliki berat jenis lebih ringan akan mengapung, sementara cangkang yang lebih berat akan tenggelam. Proses ini memastikan pemisahan yang efektif antara kernel dan cangkang sebelum tahap pengolahan selanjutnya. *Claybath* di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.23.



Gambar 3. 23 Claybath

H. Silo Kernel

Silo kernel berfungsi sebagai tempat penampungan sementara bagi inti sawit yang telah dipisahkan dari cangkangnya. Selain sebagai tempat penyimpanan, silo ini juga dilengkapi dengan sistem pengeringan untuk mengurangi kadar air dalam kernel hingga mencapai standar yang ditetapkan, biasanya sekitar 7%. Pengeringan ini penting untuk mencegah peningkatan kadar asam lemak bebas (*Free Fatty Acid*) yang dapat mempengaruhi kualitas minyak yang dihasilkan. Proses pengeringan dilakukan dengan mengalirkan udara panas melalui kernel, dengan suhu yang berbeda pada setiap tingkat silo. Silo kernel di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.20.



gambar 3. 24 Silo Kernel

I. Bunker Kernel

Bunker kernel, atau sering disebut sebagai *kernel storage*, adalah fasilitas penyimpanan inti sawit yang telah dikeringkan sebelum dikirim untuk proses lebih lanjut atau penjualan. Penyimpanan yang baik sangat penting untuk menjaga kualitas kernel dan mencegah pertumbuhan jamur akibat kelembapan. Oleh karena itu, bunker kernel biasanya dilengkapi dengan sistem ventilasi atau blower untuk memastikan sirkulasi udara yang baik dan menjaga kondisi kernel tetap kering. *bunker kernel* di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.25.



Gambar 3. 25 Bunker Kernel

3.3.7 Stasiun Ketel Uap (*Boiler Station*)

Stasiun ketel uap merupakan salah satu bagian penting dalam pabrik kelapa sawit karena berfungsi menghasilkan energi panas yang digunakan untuk berbagai proses pengolahan. *Boiler* atau ketel uap menggunakan bahan bakar biomassa yang berasal dari serat dan cangkang sawit, menjadikannya sistem yang lebih ramah lingkungan serta efisien dalam pemanfaatan limbah produksi.

Ketel uap bekerja dengan cara memanaskan air hingga menjadi uap bertekanan tinggi yang kemudian digunakan dalam proses perebusan buah sawit serta sebagai sumber tenaga untuk turbin uap di stasiun pembangkit listrik. *Boiler* yang digunakan di PT. Cinta Raja PKS Silinda memiliki kapasitas besar, mampu menghasilkan tekanan uap mencapai 20 kg/cm^2 . Sistem pembakaran pada boiler ini juga dilengkapi dengan dust collector untuk mengurangi emisi debu dan memastikan lingkungan kerja tetap bersih serta sesuai dengan standar lingkungan.

Keandalan ketel uap sangat bergantung pada pemeliharaan rutin dan kualitas bahan bakar yang digunakan. Oleh karena itu, inspeksi berkala serta pembersihan sistem dilakukan untuk memastikan boiler tetap beroperasi secara optimal dan tidak mengalami penurunan efisiensi. Boiler di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.26.



Gambar 3. 26 Boiler

A. Drum Ketel

Drum ketel adalah bagian utama dalam sistem ketel uap yang berfungsi sebagai tempat penampungan air yang akan dipanaskan hingga berubah menjadi uap. Air dalam drum ketel dipanaskan melalui pipa-pipa pemanas yang didistribusikan di dalam boiler, menghasilkan uap dengan tekanan tinggi yang siap digunakan untuk berbagai kebutuhan operasional pabrik.

B. Superheater Pipa

Superheater pipa berfungsi untuk meningkatkan suhu uap yang telah dihasilkan oleh drum ketel. Dengan memanaskan kembali uap sebelum dialirkan ke turbin atau sistem lainnya, superheater membantu meningkatkan efisiensi energi dan memastikan bahwa uap yang digunakan memiliki kualitas yang lebih tinggi.

C. Rotary Feeder

Rotary feeder digunakan untuk mengontrol laju aliran bahan bakar yang masuk ke dalam ruang pembakaran boiler. Alat ini memastikan bahwa suplai bahan bakar berlangsung secara stabil dan merata, sehingga proses pembakaran dapat berlangsung secara efisien.

D. Pipa-Pipa Air (Header)

Pipa-pipa air atau header merupakan komponen penting dalam distribusi air dan uap di dalam sistem ketel uap. Pipa ini menghubungkan berbagai bagian dari boiler untuk memastikan bahwa aliran air dan uap berjalan lancar dan efisien.

E. 1st Forced Draft Fan dan 2nd Forced Draft Fan

Forced Draft Fan (FDF) adalah kipas yang digunakan untuk memasok udara ke dalam ruang pembakaran boiler. FDF pertama berfungsi untuk memberikan udara awal ke dalam sistem, sementara FDF kedua membantu

meningkatkan suplai udara untuk memastikan pembakaran bahan bakar berlangsung secara sempurna.

F. *Induced Draft Fan* (Kipas Isap)

Induced Draft Fan (IDF) berfungsi untuk menghisap gas hasil pembakaran dari dalam boiler dan membuangnya ke cerobong asap. Dengan menggunakan IDF, tekanan dalam ruang pembakaran tetap terkendali, sehingga efisiensi pembakaran dapat dipertahankan. *Induced Draft Fan* (IDF) di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.27.



Gambar 3. 27 *Induced Draft Fan* (Kipas Isap)

G. *Dust Collector* (Pengumpul Debu)

Dust Collector adalah sistem yang digunakan untuk menangkap dan mengurangi jumlah partikel debu yang dihasilkan selama proses pembakaran. Dengan adanya alat ini, emisi gas buang dapat dikendalikan agar lebih ramah lingkungan dan memenuhi standar regulasi industri. *Dust collector* di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.28.



Gambar 3. 28 *Dust Collector* (Pengumpul Debu)

3.3.8 Stasiun Pembangkit (*Power Plant Station*)

Stasiun pembangkit tenaga listrik berfungsi untuk menyediakan daya listrik bagi seluruh proses produksi di pabrik. Energi yang digunakan berasal dari tenaga uap yang dihasilkan oleh boiler dan kemudian dikonversi menjadi energi mekanik melalui turbin sebelum akhirnya diubah menjadi energi listrik menggunakan generator.

A. Turbin Uap (*Steam Turbine*)

Turbin uap merupakan salah satu komponen utama dalam sistem pembangkit listrik di pabrik. Uap bertekanan tinggi yang dihasilkan oleh ketel uap dialirkan ke turbin untuk memutar porosnya, mengubah energi panas menjadi energi kinetik. Putaran ini kemudian digunakan untuk menggerakkan generator listrik. Turbin uap di PT. Cinta Raja PKS Silinda memiliki kapasitas besar untuk memastikan pasokan listrik tetap stabil selama proses produksi berlangsung.

Pemeliharaan turbin dilakukan secara berkala untuk menghindari terjadinya penurunan kinerja akibat gesekan dan keausan pada komponen turbin. Selain itu, sistem pendingin juga dipastikan bekerja dengan optimal untuk menjaga suhu turbin tetap dalam batas aman. Turbin uap (*steam turbine*) di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.29.



Gambar 3. 29 Turbin Uap (*Steam Turbine*)

B. *Generator*

Generator berfungsi untuk mengubah energi mekanik yang dihasilkan oleh turbin uap menjadi energi listrik. *Generator* yang digunakan di pabrik memiliki daya keluaran yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan operasional seluruh stasiun kerja di pabrik. Listrik yang dihasilkan akan didistribusikan ke berbagai bagian pabrik untuk mendukung proses produksi serta kebutuhan penerangan dan peralatan elektronik lainnya.

Efisiensi *generator* sangat bergantung pada stabilitas turbin serta kualitas uap yang digunakan. Oleh karena itu, pemantauan dan perawatan rutin terhadap generator dilakukan untuk memastikan tidak terjadi gangguan yang dapat mempengaruhi proses produksi. Generator di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.30.



Gambar 3. 30 Generator

C. Back Pressure Vessel

Back pressure vessel adalah alat yang digunakan untuk mengatur tekanan uap sebelum didistribusikan ke berbagai bagian pabrik. Fungsinya sangat penting untuk menjaga keseimbangan tekanan agar tidak terjadi lonjakan yang dapat merusak peralatan.

Alat ini bekerja dengan menampung uap bekas dari turbin, kemudian mengatur tekanannya sebelum disalurkan kembali ke berbagai unit yang membutuhkan. Dengan adanya *back pressure vessel*, pemanfaatan energi uap menjadi lebih efisien, mengurangi pemborosan energi, dan meningkatkan kinerja sistem secara keseluruhan.

Keandalan sistem ini bergantung pada inspeksi berkala serta pemeliharaan rutin untuk memastikan tidak ada kebocoran atau gangguan yang dapat menghambat aliran uap. Penggunaan *back pressure vessel* juga membantu dalam optimalisasi pemakaian energi serta menekan biaya operasional pabrik.

Dengan adanya sistem pembangkit listrik berbasis tenaga uap ini, PT. Cinta Raja PKS Silinda dapat beroperasi secara mandiri tanpa ketergantungan penuh pada sumber listrik eksternal, sehingga efisiensi dan keberlanjutan produksi dapat terjaga dengan baik. Back pressure vessel di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.31.



Gambar 3. 31 Back Pressure Vessel

3.3.9 Pengolahan Air (*water treatment*)

Pengolahan air di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT. Cinta Raja merupakan aspek krusial untuk mendukung berbagai kebutuhan proses produksi dan domestik. Air yang digunakan berasal dari sungai di sekitar area pabrik, yang kemudian diolah agar memenuhi standar kualitas yang diperlukan.

A. Tahapan Pengolahan Air di PKS PT. Cinta Raja Silinda:

1. Pengambilan Air Baku (*Raw Water Intake*):

- a. Sumber Air: Air diambil dari sungai terdekat sebagai sumber utama.
- b. Pompa Pengambilan Air (*Water Intake Pump*): Pompa ini digunakan untuk memindahkan air dari sungai ke sistem pengolahan awal.

2. Koagulasi dan Flokulasi:

- a. Penambahan Bahan Kimia: Air baku dicampur dengan bahan kimia seperti tawas (alum) dan soda untuk mengikat partikel-partikel tersuspensi, membentuk flok-flok yang lebih besar dan mudah mengendap.
- b. Tangki Klarifikasi (*Clarifier Tank*): Di dalam tangki ini, flok-flok yang terbentuk akan mengendap, memisahkan air bersih dari partikel kotoran.

3. Pengendapan (Sedimentasi):

- a. Bak Pengendap (*Sedimentation Basin*): Air dari tangki klarifikasi dialirkan ke bak pengendap untuk memastikan partikel-partikel halus yang masih tersisa dapat mengendap sepenuhnya.

4. Filtrasi:

- a. Saringan Pasir (*Sand Filter*): Air yang telah melalui proses pengendapan kemudian disaring menggunakan saringan pasir untuk menghilangkan partikel-partikel kecil yang masih tersisa, memastikan air menjadi lebih jernih.

5. Penampungan dan Distribusi:

- a. Menara Air (*Water Tower*): Air bersih yang telah difiltrasi ditampung dalam menara air untuk menjaga tekanan dan kontinuitas suplai air.
- b. Distribusi Air: Dari menara air, air didistribusikan ke berbagai unit di pabrik untuk keperluan proses produksi, seperti umpan boiler, pendinginan, pencucian, serta kebutuhan domestik lainnya.

B. Pemeliharaan dan Pengawasan:

1. Pemantauan Kualitas Air: Secara rutin, kualitas air yang diolah diawasi untuk memastikan sesuai dengan standar yang ditetapkan, mencegah potensi kerusakan pada peralatan dan memastikan efisiensi proses produksi.
2. Perawatan Peralatan: Peralatan seperti pompa, tangki klarifikasi, bak pengendap, dan saringan pasir memerlukan perawatan berkala untuk menjaga kinerja optimal dan mencegah gangguan operasional.

Dengan sistem pengolahan air yang terstruktur dan efisien, PT. Cinta Raja Silinda memastikan bahwa kebutuhan air untuk operasional pabrik dan kebutuhan domestik terpenuhi dengan kualitas yang optimal, mendukung kelancaran proses produksi dan kesejahteraan lingkungan sekitar. Pengolahan air (water treatment) di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.32.



Gambar 3. 32 Pengolahan Air (*water treatment*)

3.3.10 Unit Laboratorium

Unit laboratorium di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT. Cinta Raja Silinda memiliki peran penting dalam memastikan kualitas produk dan efisiensi proses produksi. Meskipun informasi spesifik mengenai laboratorium di PT. Cinta Raja

Silinda terbatas, secara umum, laboratorium di PKS menjalankan fungsi-fungsi berikut:

A. Fungsi Utama Laboratorium di PKS:

1. Pengawasan Kualitas Bahan Baku:

- a. Analisis Tandan Buah Segar (TBS): Menilai tingkat kematangan dan kualitas TBS yang diterima untuk memastikan kesesuaian dengan standar produksi.

2. Pengendalian Mutu Proses Produksi:

- a. Pemantauan Proses: Melakukan pengujian pada berbagai tahap produksi untuk memastikan parameter proses sesuai dengan standar yang ditetapkan.
- b. Analisis Minyak Kasar: Mengukur kadar air, kotoran, dan asam lemak bebas (*Free Fatty Acid/FFA*) dalam minyak kasar untuk menentukan kualitas dan kebutuhan pemurnian lebih lanjut.

3. Pengujian Produk Akhir:

- a. *Crude Palm Oil* (CPO): Menilai kualitas CPO berdasarkan parameter seperti kadar air, kotoran, dan FFA.
- b. *Palm Kernel*: Mengukur kadar minyak dan kelembapan dalam inti sawit untuk memastikan kualitas sebelum penjualan atau pengolahan lebih lanjut.

4. Pengawasan Limbah dan Lingkungan:

- a. Analisis Limbah Cair: Mengukur parameter seperti *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD)

untuk memastikan limbah yang dibuang memenuhi standar lingkungan.

- b. Pemantauan Emisi Udara: Mengawasi emisi dari boiler dan incinerator untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan lingkungan.

5. Pengujian Air dan Utilitas:

- a. Kualitas Air Umpan Boiler: Memastikan air yang digunakan dalam boiler bebas dari kontaminan yang dapat menyebabkan korosi atau penumpukan kerak.
- b. Pengujian Air Proses: Menilai kualitas air yang digunakan dalam berbagai proses produksi untuk mencegah kontaminasi produk.

B. Peralatan dan Pengujian di Laboratorium PKS:

1. Peralatan Umum:

- a. Timbangan Analitik: Untuk pengukuran massa dengan presisi tinggi.
- b. Spektrofotometer: Mengukur absorbansi cahaya untuk analisis konsentrasi zat tertentu.
- c. Titrator Otomatis: Mempermudah dan mempercepat proses titrasi dalam penentuan kadar FFA.
- d. Oven Pengering: Digunakan untuk menentukan kadar air dalam sampel.

2. Jenis Pengujian:

- a. Penentuan Kadar Air: Menggunakan oven pengering untuk mengukur persentase air dalam sampel.

- b. Analisis FFA: Titrasi dengan larutan standar untuk menentukan kadar asam lemak bebas dalam minyak.
- c. Uji Kotoran dan Pengotor: Menyaring sampel minyak untuk mengukur persentase kotoran yang terkandung.
- d. Pengujian BOD dan COD: Menilai kualitas limbah cair dengan mengukur kebutuhan oksigen biologis dan kimiawi.

Dengan menjalankan fungsi-fungsi tersebut, laboratorium di PKS PT. Cinta Raja Silinda berperan vital dalam menjaga kualitas produk, efisiensi proses produksi, dan kepatuhan terhadap standar lingkungan yang berlaku. Unit laboratorium di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.33.



Gambar 3. 33 Unit Laboratorium

3.3.11 Limbah

Pengelolaan limbah di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT. Cinta Raja Silinda merupakan aspek penting dalam menjaga keberlanjutan lingkungan dan efisiensi operasional. Limbah yang dihasilkan selama proses produksi minyak kelapa sawit umumnya terbagi menjadi dua kategori utama: limbah padat dan limbah cair.

1. Limbah Padat:

- b. Tandan Kosong (*Empty Bunch*): Setelah ekstraksi minyak dari buah sawit, tandan kosong yang tersisa diolah menjadi kompos. Proses ini melibatkan

penyiraman tandan kosong dengan limbah cair yang telah diolah untuk mempercepat dekomposisi dan menghasilkan pupuk organik yang bermanfaat bagi perkebunan.

- c. Cangkang (*Shell*) dan Serat (*Fibre*): Sisa-sisa dari proses pengolahan buah sawit ini dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk boiler. Penggunaan cangkang dan serat sebagai sumber energi membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan meningkatkan efisiensi energi pabrik.

Limbah padat di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.34.



Gambar 3. 34 Limbah Padat

2. Limbah Cair:

Palm Oil Mill Effluent (POME): Limbah cair yang dihasilkan dari proses pengolahan tandan buah segar (TBS) ini kaya akan bahan organik. Sebelum dibuang atau dimanfaatkan lebih lanjut, POME harus melalui serangkaian proses pengolahan untuk menurunkan kadar polutan dan memastikan kepatuhan terhadap standar lingkungan.

Limbah cair di PKS PT. Cinta Raja dapat dilihat pada gambar 3.35.



Gambar 3. 35 Limbah Cair

3. Pengelolaan Limbah Cair:

Proses pengolahan limbah cair di PKS PT. Cinta Raja Silinda melibatkan beberapa tahapan penting:

- a. Pengolahan Awal: Limbah cair dikumpulkan dan disaring untuk menghilangkan partikel padat besar.
- b. Pengolahan Biologis: Menggunakan bak anaerobik dan aerobik untuk menguraikan bahan organik dalam limbah, sehingga mengurangi kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD).
- c. Pemanfaatan Ulang: Sebagian limbah cair yang telah diolah digunakan untuk menyiram tandan kosong dalam proses pembuatan kompos, memanfaatkan nutrisi yang terkandung untuk meningkatkan kualitas pupuk organik.

Dengan menerapkan strategi pengelolaan limbah yang komprehensif, PT. Cinta Raja Silinda tidak hanya meminimalkan dampak lingkungan tetapi juga memanfaatkan limbah sebagai sumber daya yang bernilai, mendukung praktik industri yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1 Pendahuluan

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktik. Dalam pelaksanaan kerja praktik, mahasiswa melakukan observasi dan analisis terhadap salah satu aspek operasional perusahaan. Salah satu aspek yang menjadi fokus kajian adalah proses perebusan kelapa sawit dan metode pengendalian kualitas yang diterapkan.

4.1.1 Judul

“Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses Perebusan Kelapa Sawit dengan Menggunakan Metode *Quality Control Circle* (QCC) di PKS PT. Cinta Raja”

4.1.2 Latar Belakang Masalah

Semakin meningkatnya perekonomian mengakibatkan timbulnya perubahan-perubahan baru yang pada akhirnya meningkatkan persaingan antar perusahaan sehingga perusahaan mengembangkan produksinya untuk meningkatkan daya saing serta meningkatkan volume penjualan. Perusahaan harus memproduksi barang atau jasa dengan mutu dan jenis yang dapat memenuhi selera konsumen serta memberi pelayanan yang sebaik-baiknya (Tarihoran et al., 2013).

Dengan semakin berkembangnya perekonomian, muncul berbagai perubahan yang mendorong peningkatan persaingan antar perusahaan. Persaingan

yang semakin ketat ini membuat perusahaan harus terus berinovasi dan mengembangkan produksinya agar tetap kompetitif. Salah satu strategi yang diterapkan adalah meningkatkan daya saing melalui peningkatan volume penjualan dan kualitas produk. Untuk mencapai tujuan tersebut, perusahaan harus mampu memproduksi barang atau jasa dengan kualitas tinggi serta jenis yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi konsumen. Selain itu, pelayanan yang optimal juga menjadi faktor penting dalam mempertahankan kepuasan pelanggan dan membangun loyalitas.

Penelitian ini berfokus pada sebuah perusahaan perkebunan yang senantiasa berupaya memberikan produk terbaik bagi pelanggannya. Dalam proses produksinya, perusahaan menghadapi berbagai tantangan, termasuk tuntutan konsumen yang semakin tinggi terhadap kualitas produk serta persaingan dari perusahaan sejenis yang terus berkembang. Oleh karena itu, perusahaan perlu menerapkan strategi yang efektif agar mampu bersaing dan memenuhi ekspektasi pasar.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, ditemukan bahwa dalam proses produksi, sering terjadi kendala yang berdampak pada kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) yang dihasilkan. Salah satu permasalahan utama yang memengaruhi hasil produksi adalah tingginya tingkat kehilangan minyak selama proses pengolahan. Kehilangan minyak ini menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap efisiensi produksi, terutama karena proses pengolahan yang panjang dan kompleks. Oleh sebab itu, penelitian ini berfokus pada tahap perebusan sebagai tahap awal dalam proses pengolahan, yang memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil akhir.

Untuk mengatasi permasalahan ini dan mengurangi tingkat kehilangan minyak sawit, perusahaan menerapkan metode *Quality Control Circle* (QCC). Berdasarkan data yang diperoleh, rata-rata kehilangan minyak sawit per hari mencapai 2,58%. Dengan menerapkan QCC, perusahaan dapat menggunakan seven tools serta metode PDCA dengan delapan langkah pemecahan masalah. Penerapan metode ini diharapkan mampu membantu dalam meminimalkan kehilangan minyak sawit selama proses perebusan, sehingga meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas akhir produk. Dengan adanya perbaikan dalam proses produksi, perusahaan dapat lebih bersaing di pasar dan memenuhi standar kualitas yang semakin ketat.

4.1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses perebusan di stasiun *sterilizer* berkontribusi terhadap tingginya tingkat kehilangan minyak sawit (*oil losses*) yang terjadi pada beberapa media utama, seperti hasil residu perebusan dan limbah proses awal di PKS PT. Cinta Raja ?
2. Bagaimana penerapan metode *Quality Control Circle* (QCC) dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan meminimalkan sumber-sumber kehilangan minyak dalam proses perebusan, guna meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi?

4.1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah penelitian ini dilakukan di PKS PT. Cinta Raja khususnya pada bagian proses perebusan kelapa sawit.

4.1.5 Asumsi - asumsi yang di gunakan

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam kerja praktek ini diperoleh berdasarkan wawancara langsung dengan operator di stasiun perebusan serta dari hasil observasi langsung di lapangan. Data dikumpulkan dengan menggunakan pendekatan metode deskriptif kualitatif, yaitu dengan mengamati proses secara nyata dan menggali informasi melalui tanya jawab kepada pihak yang terlibat langsung dalam kegiatan perebusan. Pendekatan ini dilakukan untuk memastikan bahwa data yang digunakan benar-benar sesuai dengan kondisi aktual di pabrik selama proses perebusan berlangsung. Informasi yang dikumpulkan mencakup proses kerja, parameter operasional, dan kebiasaan teknis yang diterapkan di stasiun perebusan.

Dengan pengambilan data secara langsung, diharapkan hasil analisis yang dilakukan lebih akurat dan relevan terhadap permasalahan yang dikaji dalam kerja praktek ini.

4.1.6 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis kontribusi proses perebusan terhadap tingkat kehilangan minyak sawit (oil losses) yang terjadi pada media-media utama, seperti hasil residu perebusan dan limbah proses awal di PKS PT. Cinta Raja Silinda.
2. Menerapkan metode *Quality Control Circle* (QCC) untuk mengidentifikasi penyebab dominan dari oil losses serta merumuskan upaya perbaikan yang tepat guna menekan tingkat kehilangan minyak dan meningkatkan efisiensi produksi.

4.1.7 Manfaat Penelitian

1. Bagi mahasiswa, penelitian ini memberikan wawasan tentang penerapan metode *Quality Control Circle* dalam industri kelapa sawit.
2. Bagi perusahaan, untuk dapat digunakan sebagai pembelajaran dan pengambilan kebijakan selanjutnya mengenai penetapan strategi dengan didasari oleh analisis SWOT
3. Bagi akademisi, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan ilmu pengendalian kualitas di industri pengolahan kelapa sawit.

4.2 Landasan Teori

Proses perebusan merupakan salah satu tahapan penting dalam pengolahan kelapa sawit karena berperan dalam mempersiapkan Tandan Buah Segar (TBS) untuk tahap selanjutnya. Pada tahap ini, buah sawit dipanaskan dengan menggunakan uap panas dalam sterilizer untuk melunakkan daging buah, menonaktifkan enzim lipase, serta mempermudah proses pemisahan brondolan dari tandan. Perebusan yang baik akan meningkatkan efisiensi proses pengempaan dan meminimalkan kontaminasi minyak dengan kotoran atau air.

Namun, proses perebusan juga menjadi salah satu penyebab utama terjadinya oil losses (kehilangan minyak) dalam pengolahan kelapa sawit. Oil losses dapat terjadi apabila perebusan dilakukan dengan parameter yang tidak sesuai, seperti tekanan uap yang kurang stabil, suhu tidak optimal, atau durasi perebusan yang terlalu lama. Hal ini dapat mengakibatkan minyak keluar bersama air rebusan,

terjebak dalam tandan kosong yang belum terbuka sempurna, ataupun tertinggal dalam serabut dan lumpur hasil proses selanjutnya.

Selain itu, distribusi uap yang tidak merata dalam sterilizer, kondisi fisik buah yang kurang matang atau terlalu matang, serta akumulasi air kondensat yang tidak dibuang secara efektif juga dapat memperbesar tingkat kehilangan minyak. Oleh karena itu, penting untuk mengendalikan faktor-faktor dalam proses perebusan guna mengurangi jumlah minyak yang hilang.

Analisis terhadap proses perebusan menjadi penting sebagai bagian dari upaya peningkatan efisiensi produksi. Melalui pendekatan *Quality Control Circle* (QCC), tim kerja praktek melakukan identifikasi permasalahan, pengumpulan data, dan penerapan perbaikan secara sistematis agar dapat menurunkan tingkat oil losses, khususnya yang terjadi pada air rebusan dan tandan kosong.

4.2.1 Stasiun Perebusan (Sterilizer Station)

Perebusan merupakan tahap awal dalam proses pengolahan kelapa sawit yang pengaruhnya sangat besar terhadap proses pengolahan selanjutnya. Proses perebusan ini merupakan penentu baik buruknya mutu dan jumlah hasil olahan suatu pabrik. Perebusan dilakukan dengan mengalirkan steam dengan tekanan dan waktu yang berbeda-beda. Semakin tinggi tekanan maka semakin banyak uap panas (steam) yang digunakan (Siregar, 2014).

Stasiun perebusan adalah tahap awal dalam proses pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi minyak sawit mentah. Perebusan bertujuan untuk menghentikan aktivitas enzim, mempermudah pemisahan inti sawit, serta mengurangi kadar air dalam buah sawit. Proses ini menggunakan uap (*steam*). Uap yang digunakan adalah uap jenuh dengan tekanan 1,5 - 3 bar yang di injeksikan dari

Back Pressure Vessel (BPV), untuk mencapai suatu kondisi tertentu pada buah yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan proses berikutnya, jenis sterilizer yang digunakan di pabrik ini adalah *Horizontal Sterilizer*.

Sterilizer adalah bejana uap yang digunakan untuk merebus TBS. Untuk menjaga tekanan dalam perebusan agar tidak melebihi tekanan kerja yang dizinkan, maka alat perebus diberi katup pengamanan (*safety vave*). Perebusan TBS menggunakan media pemanas yang merupakan uap basah sisa pembuangan turbin uap dengan tekanan sekitar 3 kg/cm², dan suhu sekitar 145°C (Masruroh & Mardesci, 2021).Dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4. 1 horizontal sterilizer

Tujuan perebusan Tandan Buah Segar (TBS) dalam proses pengolahan kelapa sawit adalah:

1. Menghentikan Aktivitas Enzim
 - a. Mencegah peningkatan kadar asam lemak bebas (*Free Fatty Acid/FFA*) yang dapat menurunkan kualitas minyak sawit.
2. Mempermudah Pelepasan Minyak
 - a. Memecah dinding sel dan jaringan buah, sehingga minyak lebih mudah diekstraksi selama proses pengepresan.
3. Mempermudah Pemisahan Inti dan Serat

- a. Perebusan membuat biji (inti sawit) lebih mudah terlepas dari serat dan tandan.
4. Mengurangi Kadar Air dalam Buah
- a. Perebusan membantu mengurangi kadar air dalam buah sehingga meningkatkan efisiensi ekstraksi minyak.
5. Melunakkan Tandan Buah Segar
- a. Mempermudah proses perontokan buah dari tandan dalam tahap selanjutnya.

4.2.2 Mekanisme Proses Perebusan Pada Sterilizer

Proses perebusan dilakukan dengan sistem 3 puncak (*tripe peak*) dimana puncak pertama dan kedua bertujuan untuk memberikan tekanan kejut sehingga buah-buah lepas dari tandan serta membuang udara di rebusan agar suhu yang ditetapkan tercapai, sedangkan puncak ketiga bertujuan untuk mematangkan buah dan melunakkan daging buah. Waktu yang digunakan untuk perebusan adalah rata-rata 95 menit.

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam perebusan *triple peak* sebagai berikut :

- a. Pembangunan udara sisa yang mengandung asam dari proses perebusan sebelumnya selama 3 menit. Kedua pintu sterilizer dibuka.
- b. Persiapan perebusan, lori-lori yang berisi tandan buah segar dimasukkan ke dalam sterilizer, kemudian pintu sterilizer ditutup. Inlet steam, exhaust, dan condensate valve ditutup.

- c. Proses perebusan puncak I, Inlet valve dibuka dan Condensate valve dibuka kemudian diinjeksikan hingga tekanan uapnya mencapai 1,5 bar pada tekanan tercapai pressure gage selama 5 - 10 menit. Setelah tekanan tercapai Inlet valve ditutup dan condensate valve dibuka hingga tekanan mencapai 0 bar.
- d. Proses perebusan puncak II, Condensate valve ditutup, Inlet valve dibuka kemudian diinjeksikan hingga tekanan uapnya mencapai 2,5 bar pada tekanan pressure gage selama 35 - 45 menit. Setelah tekanan tercapai, inlet valve ditutup dan condensate valve dibuka hingga tekanan mencapai 0 bar.
- e. Proses perebusan puncak III, condensate ditutup dan inlet valve dibuka hingga mencapai tekanan 3 bar pada tekanan pressure gage selama 20 menit, setelah tekanan tercapai, semua valve ditutup dan ditahan selama 30 menit dengan proses penahanan

Untuk mendapatkan hasil yang bagus sesuai dengan prosedur perebusan harus dijalankan dengan baik tanpa melanggar satu aturan apapun, harus diperhatikan faktor-faktor dalam proses perebusan :

1. Pembuangan udara

Udara yang terjebak dalam TBS dapat mengganggu efisiensi proses perebusan. Selama perebusan, udara harus dikeluarkan agar uap panas bisa lebih mudah mengalir dan merata ke seluruh bagian TBS. Jika udara tidak dikeluarkan dengan baik, maka suhu dalam sistem perebusan bisa tidak merata, sehingga proses pemasakan tidak optimal. Oleh karena itu, penting

untuk memastikan bahwa sistem memiliki saluran atau katup pembuangan udara yang baik.

2. Pembuangan air

Selama perebusan, uap air akan terkondensasi kembali menjadi air. Air kondensat ini perlu dikeluarkan agar tidak mengganggu proses. Pembuangan air kondensat yang baik juga mencegah penumpukan air yang bisa menyebabkan tekanan dalam sistem perebusan menjadi tidak stabil, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kualitas pemasakan TBS. Sistem pembuangan kondensat harus dirancang dengan baik agar air yang terkondensasi dapat dialirkan dengan lancar.

3. Pembuangan uap

Uap yang dihasilkan selama proses perebusan berfungsi untuk memanaskan TBS. Pembuangan uap yang tepat sangat penting untuk menjaga keseimbangan suhu dalam sistem. Jika uap tidak dibuang dengan efisien, tekanan dan suhu dalam mesin perebus bisa meningkat secara tidak terkendali, yang bisa berisiko terhadap keselamatan dan kualitas proses. Pembuangan uap harus dilakukan dengan hati-hati, memastikan tidak ada kebocoran atau penyumbatan dalam saluran.

4. Waktu perebusan

Waktu perebusan merupakan durasi yang diperlukan untuk merebus TBS hingga mencapai kondisi matang yang optimal. Waktu perebusan yang tepat akan mempengaruhi hasil kualitas produk, efisiensi energi, serta hasil pemisahan minyak dalam tahap selanjutnya. Jika waktu perebusan terlalu singkat, TBS tidak akan matang sempurna, yang dapat menyebabkan

ketidakefektifan dalam proses pemisahan minyak dan mempengaruhi kualitas minyak kelapa sawit yang dihasilkan. Sebaliknya, jika waktu perebusan terlalu lama, dapat menyebabkan pemborosan energi dan penurunan kualitas TBS yang terlalu matang, sehingga bisa menyebabkan kerusakan pada buah sawit atau mempengaruhi kandungan minyak yang bisa diproses.

4.2.3 *Oil Losses*

Oil losses merupakan kehilangan jumlah minyak yang seharusnya diperoleh dari hasil suatu proses namun minyak tersebut tidak dapat diperoleh atau hilang (Nurrahman et al., 2021). *Oil losses* mengacu pada jumlah minyak yang hilang selama proses produksi. Kehilangan minyak dapat terjadi pada beberapa titik, termasuk pada air rebusan, tandan kosong, dan sludge akhir. Faktor penyebab *oil losses* meliputi tekanan uap yang tidak stabil, waktu perebusan yang tidak optimal, dan kondisi buah yang kurang matang.

Adapun batas normal *oil losses* adalah sebagai berikut. Batas normal kehilangan minyak dapat dilihat pada tabel 4.1 dan rata-rata kehilangan minyak dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4. 1 batas normal kehilangan minyak

No	Keterangan	Kadar Maksimum (%)
1	Air rebusan	1,00
2	Tandan kosong	2,50
3	Biji (<i>nut</i>)	0,50
4	Ampas (<i>fiber</i>)	5,00

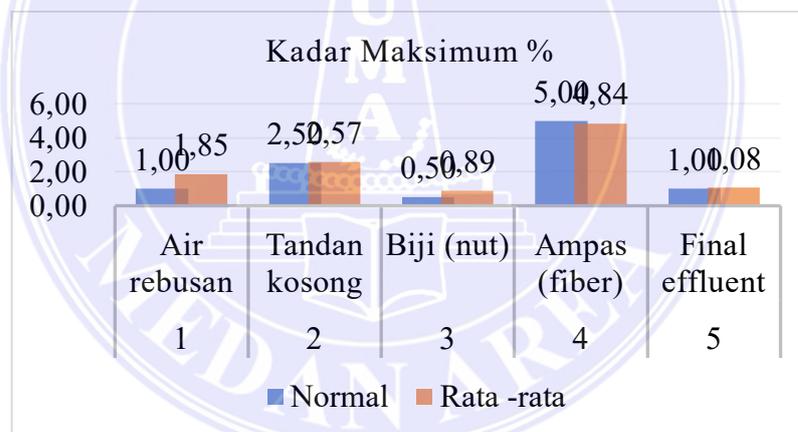
5 *Final effluent* 1,00

Sumber : Laboratorium PT. Cinta Raja

Tabel 4. 2 data rata - rata kehilangan minyak

No	Keterangan	Kadar Maksimum (%)
1	Air rebusan	1,85
2	Tandan kosong	2,57
3	Biji (<i>nut</i>)	0,89
4	Ampas (<i>fiber</i>)	4,84
5	<i>Final effluent</i>	1,08

Sumber : Laboratorium PT. Cinta Raja



Gambar 4. 2 kadar semua oil losses pada CPO

Berdasarkan gambar 4.2 dapat dilihat bahwa data *oil losses* pada bulan Februari yang tidak melebihi batas normal yaitu ampas (*fiber*).sedangkan yang lain melebihi batas normal yaitu air rebusan,tandan kosong,biji (*nut*),dan *final effluent*.

4.2.4 Analisis Kadar Air Rebusan

Kadar air dalam rebusan memiliki peran penting dalam menentukan efisiensi ekstraksi minyak. Semakin tinggi kadar air, semakin besar kemungkinan minyak terbawa oleh air rebusan, sehingga meningkatkan tingkat oil losses. Jika kadar air terlalu tinggi, minyak akan lebih sulit dipisahkan dari serat dan bahan lain yang terdapat dalam buah sawit, menyebabkan oil losses yang lebih besar. Sebaliknya, kadar air yang terlalu rendah dapat menyebabkan buah menjadi terlalu kering, yang dapat mengurangi efisiensi pemisahan minyak dari serabut. Oleh karena itu, pemantauan kadar air secara berkala sangat diperlukan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar air rebusan meliputi:

1. Suhu dan tekanan uap: Suhu yang optimal harus dijaga agar tidak terlalu tinggi atau terlalu rendah untuk memastikan proses perebusan berjalan efektif.
2. Durasi perebusan: Waktu perebusan yang tepat diperlukan untuk mengoptimalkan pelepasan minyak tanpa meningkatkan kadar air dalam produk akhir.
3. Kondisi buah sebelum perebusan: Buah yang terlalu segar atau terlalu tua dapat memiliki kadar air yang berbeda, yang akan mempengaruhi hasil ekstraksi minyak.

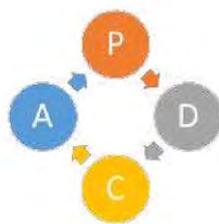
Pemantauan kadar air secara berkala diperlukan untuk memastikan bahwa proses perebusan tetap berada dalam kondisi yang optimal, sehingga dapat mengurangi oil losses dan meningkatkan hasil ekstraksi minyak sawit mentah.

4.3 Metode *Quality Control Circle* (QCC)

QCC adalah metode perbaikan yang bertujuan mengurangi cacat produk serta meningkatkan kepuasan pelanggan (Rosdiana & Purba, 2021). *Quality Control Circle* (QCC) merupakan pendekatan yang banyak dipakai oleh perusahaan - perusahaan dalam melakukan perbaikan kualitas dengan siklus PDCA yang merupakan singkatan *Plan-Do-Check-Action*. Pendekatan ini diperkenalkan oleh W.E Deming dan W.A Shewhart, seorang pakar kualitas ternama berkebangsaan amerika serikat, sehingga siklus PDCA ini juga dikenal sebagai siklus Deming atau siklus pengendalian. Siklus PDCA umumnya digunakan untuk mengetes dan mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses, atau sistem di masa yang akan datang (Erlian & Soeriawibawa, 2022).

4.3.1 Siklus Deming

PDCA dikenalkan oleh Dr. W. Edwards Deming dan sering juga disebut siklus deming (Deming Cycle). PDCA memiliki proses seperti siklus, dimana pada setiap tahapannya dilakukan secara terus menerus untuk mendapatkan hasil perbaikan yang terbaik dan proses control yang tepat (Fransisca Debora et al., 2021). Siklus PDCA seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4. 3 Siklus PDCA

Pada Gambar 4.3 bisa dijelaskan tahapan-tahapan PDCA sebagai berikut :

1. *Plan* (Rencana) merupakan tahapan perencanaan dan identifikasi masalah sehingga dapat diputuskan sebagai ratget yang akan dianalisa.
2. *Do* (Kerjakan) merupakan porses pelaksanaan penyelesaian masalah dengan memilih metode yang terbaik dan tepat dari hasil perencanaan.
3. *Check* (Periksa) merupakan proses pengawasan hasil pelaksanaan dengan hasil penyelesaian untuk mendapatkan standar.
4. *Action* (Tindakan) merupakan proses pengambilan tahapan perbaikan yang telah ditetapkan keberhasilannya.

4.3.2 8 Step PDCA

Delapan langkah (8 Steps) perbaikan dalam kegiatan PDCA adalah sarana untuk melakukan perbaikan. Berikut adalah 8 langkah pada PDCA:

1. Menentukan Tema
2. Analisa Kondisi
3. Menetapkan Target
4. Analisa Fishbone
5. Rencana Penanggulangan
6. Penanggulangan
7. Evaluasi hasil
8. Standarisasi dan tindak lanjut

4.3.3 Alat Bantu PDCA

Metode yang dapat digunakan untuk membantu proses penggunaan konsep PDCA lainnya yaitu dengan alat bantu statistik seperti *Seven Tools*. Metode ini

dikembangkan di Jepang dan 95% telah berhasil menyelesaikan permasalahan dalam peningkatan kualitas. Seven tools terdiri dari (Fransisca Debora et al., 2021):

1. *Check Sheet*
2. Histogram
3. Pareto Diagram
4. *Fishbone Diagram*
5. *Scatter Diagram*
6. *Control Chart*
7. dan *Flow Chart*

4.4 Lokasi Dan Waktu Kerja Praktek

Kerja praktek ini dilakukan di salah satu perusahaan PT. Cinta Raja PKS Silinda di Sumatera Utara, pada proses perebusan. Waktu kerja praktek dilakukan pada 03 Februari sampai 22 Februari 2025.

4.4.1 Objek Kerja Praktek

Berdasarkan tingkat keterangan, metode yang digunakan dalam penyusunan laporan Kerja Praktek ini adalah metode deskriptif. Menurut Sugiyono (2004:11): Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variable mandiri, baik satu variable atau lebih (independent) tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan dengan variable yang lain. Objek pada kerja praktek ini adalah proses perebusan pengolahan CPO (Crude Palm Oil).

4.4.2 Variabel Kerja Praktek

Penentuan variabel kerja praktek didasarkan pada aspek yang berpengaruh besar didalam proses perebusan, yaitu variabel independent yang terdiri dari waktu perebusan dan tekanan selama proses perebusan. Sedangkan variabel dependen nya yaitu presentasi losses pada tandan kosong dan air rebusan.

4.4.3 Penerapan QCC

Langkah ini dilakukan melalui pengumpulan data awal dari dokumen perusahaan yang berisi persentase kehilangan minyak yang terdapat di stasiun perebusan. Hasil total persentase kehilangan minyak yang dilakukan selama 21 hari sebesar 2,52% pada tandan kosong dan 1,89% pada air rebusan.

4.5 Seven Tools

4.5.1 Check Sheet

Tahap pertama dalam seventools adalah mengumpulkan data dengan menggunakan alat *Check Sheet*. Data yang dikumpulkan pada stasiun perebusan yaitu data persentase kehilangan minyak pada tandan kosong dan air rebusan.

Tabel 4. 3 Kehilangan Minyak Sawit Yang Terdapat Dalam Tandan Kosong Dan Air Rebusan

No	Lama Perebusan	Tekanan (Kg/Cm) ²	Kehilangan Minyak Pada Tandan Kosong %		Kehilangan Minyak Sawit Pada Air Rebusan %	
			X1	X2	X1	X2
			1	95	3,00	3,19
2	95	2,80	3,23	2,34	1,58	1,95

3	110	3,00	3,22	2,32	1,70	1,94
4	98	2,80	2,98	2,10	1,50	2,15
5	95	2,80	3,19	2,16	2,29	1,44
6	110	3,00	3,63	2,18	1,28	1,71
7	95	2,80	1,35	2,10	1,43	2,16
8	95	3,00	2,58	3,09	1,66	2,10
9	95	3,00	2,94	3,08	1,49	2,64
10	95	2,80	2,72	3,01	1,33	1,51
11	95	2,80	2,58	2,81	1,88	2,31
12	110	2,80	2,74	3,07	1,97	2,01
13	95	2,80	2,84	2,72	2,46	2,05
14	98	3,00	2,94	2,27	2,14	2,31
15	95	3,00	1,86	1,86	1,87	1,87
16	110	2,80	2,57	2,05	1,84	2,03
17	110	3,00	1,99	2,10	2,07	2,01
18	98	2,80	2,76	1,73	1,43	1,51
19	95	2,80	2,36	2,18	1,40	2,09
20	95	3,00	2,16	2,16	1,88	1,88
21	95	3,00	2,16	2,05	2,09	2,14

Tabel 4.3 menunjukkan persentase kehilangan minyak berdasarkan durasi perebusan dan tekanan yang diamati selama 21 hari. Sebagai contoh, pada hari pertama dengan waktu perebusan 95 menit dan tekanan 3,0 kg/cm², kehilangan minyak pada tandan kosong di pagi hari (x1) sebesar 3,19% dan di malam hari (x2) sebesar 2,61%. Sementara itu, kehilangan minyak pada air rebusan di pagi hari (x1) tercatat 1,93% dan di malam hari (x2) sebesar 2,16%.

Berdasarkan data tersebut, terlihat bahwa durasi perebusan kelapa sawit tidak selalu tepat 95 menit, melainkan bervariasi antara 90 hingga 110 menit.

Variasi ini menunjukkan adanya beberapa faktor yang mempengaruhi lamanya proses perebusan.

Berikut beberapa faktor yang menyebabkan waktu perebusan tidak selalu sama:

1. Karakteristik Tandan Buah Segar (TBS):
 - a. Tingkat kematangan: TBS yang lebih matang memerlukan waktu perebusan lebih singkat karena minyaknya lebih mudah diekstraksi.
 - b. Ukuran TBS: TBS berukuran besar membutuhkan waktu lebih lama agar panas dapat meresap secara merata ke seluruh bagian buah.
 - c. Kadar air: TBS dengan kadar air tinggi memerlukan waktu perebusan lebih lama untuk mengurangi kadar airnya sebelum proses selanjutnya.
2. Tekanan Uap:

Tekanan uap dalam proses perebusan berpengaruh terhadap durasi perebusan. Semakin tinggi tekanan uap, semakin cepat proses pematangan buah, sehingga waktu perebusan dapat lebih singkat.

4.5.2 Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi merupakan langkah awal dalam menganalisis data kehilangan minyak sawit yang diperoleh selama kegiatan kerja praktek. Distribusi frekuensi menyajikan data dalam bentuk tabel yang menunjukkan seberapa sering suatu nilai atau rentang nilai muncul dalam pengamatan. Dalam penelitian ini, distribusi frekuensi dibuat berdasarkan data kehilangan minyak sawit pada tandan kosong dan air rebusan selama 21 hari pengamatan, masing-masing untuk shift pagi (X1) dan shift malam (X2).

Berikut adalah tabel distribusi frekuensi yang dibuat berdasarkan data pada Tabel 4.3 dari laporan kamu, yaitu kehilangan minyak sawit pada tandan kosong dan air rebusan, masing-masing untuk shift pagi (X1) dan shift malam (X2), selama 21 hari.

Tabel 4. 4 Distribusi Frekuensi Kehilangan Minyak pada Tandan Kosong (X1 dan X2)

Rentang Nilai (%)

Rentang (%)	Frekuensi X1	Frekuensi X2
1,30 - 1,69	1	1
1,70 - 2,09	2	3
2,10 - 2,49	4	6
2,50 - 2,89	4	4
2,90 - 3,29	7	7
3,30 - 3,69	3	0

Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Kehilangan Minyak pada Air Rebusan (X1 dan X2)

Rentang Nilai (%)

Rentang (%)	Frekuensi X1	Frekuensi X2
1,20 - 1,49	4	2
1,50 - 1,79	3	4
1,80 - 2,09	5	5
2,10 - 2,39	4	5
2,40 - 2,69	2	3
2,70 - 2,99	3	2
3,00 - 3,29	0	0

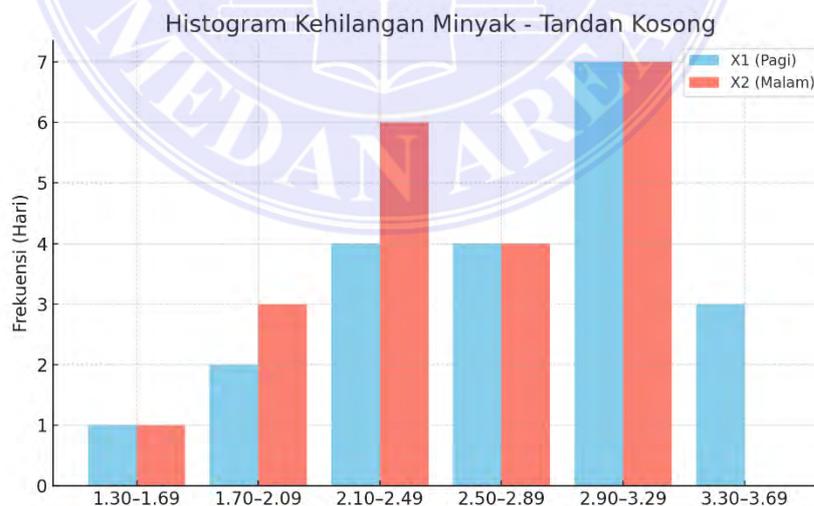
Berdasarkan data distribusi frekuensi dari tabel 4.4 dan 4.5 dapat dilihat bahwa Pada tandan kosong, kebanyakan data berada di rentang 2.90–3.29%, menunjukkan rentang kehilangan minyak yang sering terjadi, terutama untuk shift X1 dan X2.

Pada air rebusan, distribusi lebih menyebar, tapi banyak berada di rentang 1.80–2.39%, mengindikasikan kehilangan yang cukup stabil tapi tetap di atas ambang batas normal (1%).

4.5.3 Diagram Histogram

Diagram histogram ini digunakan untuk mengukur seberapa sering nilai atau rentang nilai muncul dalam sekumpulan data. Berikut diagram histogram melalui data yang telah dikumpulkan pada tabel 4.3.

Berikut ini merupakan gambar histogram kehilangan minyak pada air rebusan dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Diagram Histogram X1 Dan X2 Pada Tandan Kosong

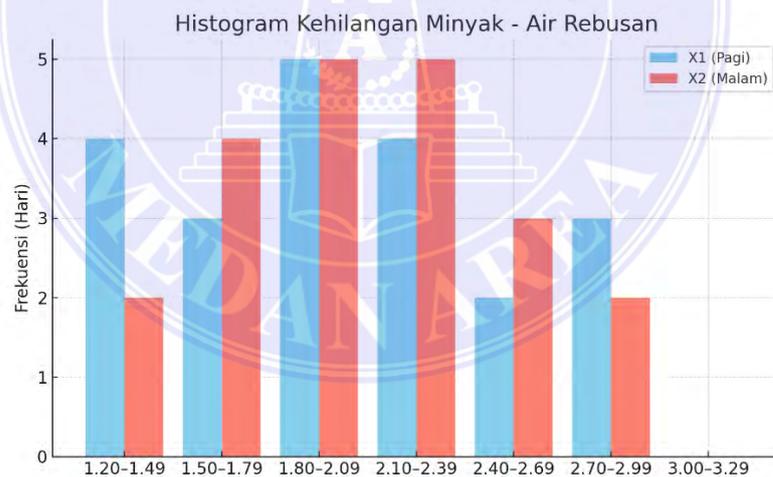
Pada diagram histogram gambar 4.4. dapat dilihat bahwa :

1. Histogram atas menunjukkan kehilangan minyak pada tandan kosong:

- a. Nilai kehilangan paling sering terjadi di rentang 2.90–3.29% (frekuensi tertinggi).
- b. *Shift* pagi (X1) dan malam (X2) punya pola yang hampir mirip, tapi X2 agak lebih merata.

dapat dilihat bahwa data kehilangan minyak (*oil losses*) yang terdapat dalam tandan kosong menunjukkan sebaran frekuensi tertentu. Jika sebagian besar nilai berada di rentang yang tinggi, maka hal tersebut mengindikasikan bahwa proses perebusan belum berjalan secara efektif. Ini bisa terjadi karena tekanan uap yang tidak optimal, durasi perebusan yang kurang tepat, atau distribusi panas yang tidak merata dalam *sterilizer*.

Berikut ini merupakan gambar histogram kehilangan minyak pada air rebusan dapat dilihat pada gamabr 4.5.



Gambar 4.5 diagram histogram X1 dan X2 pada air rebusan

Pada diagram histogram gambar 4.5 dapat dilihat bahwa :

1. Histogram bawah adalah kehilangan minyak pada air rebusan:
 - a. Rentang dominan berada di 1.80–2.39%.

- b. Distribusinya cukup merata di rentang menengah, dan tidak ada data di atas 3%.

Ditampilkan diagram histogram kehilangan minyak sawit pada air rebusan. Histogram ini menunjukkan frekuensi kehilangan minyak yang keluar bersama air rebusan setelah proses perebusan berlangsung. Sama seperti tandan kosong, air rebusan juga menjadi salah satu media utama terjadinya oil losses apabila perebusan tidak dilakukan dengan kontrol parameter yang baik.

Dari kedua diagram yang ditampilkan di atas menunjukkan bahwa tandan kosong memiliki persentase kehilangan minyak yang lebih tinggi, yaitu sebesar 105,98%. Persentase ini diperoleh setelah dilakukan proses penjumlahan terhadap kehilangan minyak dari dua variabel, yaitu x_1 dan x_2 , yang terjadi baik pada tandan kosong maupun pada air rebusan. Hal ini mengindikasikan bahwa tandan kosong berkontribusi lebih besar terhadap total kehilangan minyak dibandingkan dengan faktor lainnya dalam proses yang dianalisis.

4.5.4 Diagram Pareto

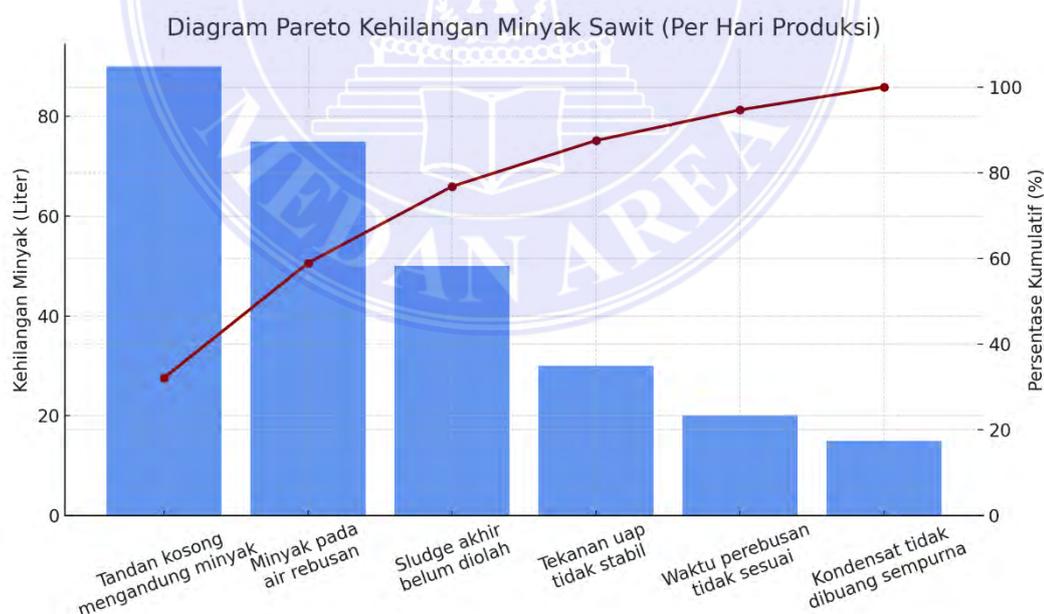
Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor dominan yang berkontribusi terhadap kehilangan minyak (oil loss) dalam proses produksi. Data yang digunakan dalam pembuatan Diagram Pareto ini diperoleh melalui observasi langsung di stasiun perebusan, wawancara dengan operator, serta pencatatan kondisi aktual selama satu hari produksi penuh di PKS PT. Cinta Raja Silinda.

Data dihitung berdasarkan perkiraan kehilangan minyak pada limbah tandan kosong, air rebusan, sludge akhir, serta hasil evaluasi dari parameter proses

perebusan. Berikut ini merupakan persentase kehilangan minyak yang ada di PKS PT. CINTA RAJA.

Tabel 4. 6 Persentase Kehilangan Minyak

No	Penyebab Kehilangan Minyak	Kehilangan Minyak (Liter)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Tandan kosong masih mengandung minyak	90	32,14%	32,14%
2	Minyak keluar bersama air rebusan	75	26,79%	58,93%
3	Sluge akhir belum di olah kembali	50	17,86%	76,79%
4	Tekanan stelizer tidak stabil	30	10,71%	87,50%
5	Waktu perebusan tidak sesuai standart	20	7,14%	94,64%
6	Kondensat tidak dibuang sempurna	15	5,36%	100%
	Total	280	100%	



Gambar 4. 6 Diagram Pareto Kehilangan Minyak

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode Pareto, diperoleh bahwa terdapat enam faktor utama yang menyebabkan terjadinya kehilangan minyak (oil losses) pada proses produksi di stasiun perebusan PKS PT. Cinta Raja. Diagram Pareto menunjukkan bahwa sebagian besar kehilangan minyak disebabkan oleh faktor-faktor tertentu yang dominan.

Dari diagram tersebut terlihat bahwa:

1. Tandan kosong masih mengandung minyak menjadi penyebab terbesar kehilangan minyak dengan kontribusi sebesar 32,14%.
2. Minyak yang keluar bersama air rebusan berada di urutan kedua dengan kontribusi 26,79%.
3. Disusul oleh sludge akhir, tekanan uap yang tidak stabil, waktu perebusan yang tidak sesuai standar, dan kondensat yang tidak dibuang sempurna.

Secara kumulatif, dua faktor teratas yaitu tandan kosong dan air rebusan menyumbang hampir 60% dari total kehilangan minyak. Hal ini sejalan dengan prinsip Pareto 80/20, dimana sebagian besar kerugian disebabkan oleh sebagian kecil faktor.

Dari total keseluruhan, dua faktor teratas saja—tandan kosong dan air rebusan—menyumbang lebih dari 50% dari total kehilangan minyak, yang berarti bahwa fokus perbaikan sebaiknya diprioritaskan pada kedua faktor tersebut. Prinsip Pareto (80/20) menegaskan bahwa sebagian besar masalah biasanya disebabkan oleh sebagian kecil penyebab, dan hal ini juga berlaku dalam konteks *oil losses* pada proses perebusan.

4.5.5 Peta Kontrol (*Control Chart*)

Peta kendali atau *Control Chart* merupakan suatu teknik yang dikenal sebagai metode grafik yang di gunakan untuk mengevaluasi apakah suatu proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistik atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas .

Tabel 4. 7 Kehilangan minyak pada tandan kosong

Hari	Kehilangan		Range	X
	Minyak Sawit			
	Pada Tandan Kosong			
	X1	X2		
1	3,19	2,61	0,58	2,90
2	3,23	2,34	0,89	2,79
3	3,22	2,32	0,90	2,77
4	2,98	2,10	0,88	2,54
5	3,19	2,16	1,03	2,68
6	3,63	2,18	1,45	2,91
7	1,35	2,10	0,75	1,73
8	2,58	3,09	0,51	2,84
9	2,94	3,08	0,14	3,01
10	2,72	3,01	0,29	2,87
11	2,58	2,81	0,23	2,70
12	2,74	3,07	0,33	2,91
13	2,84	2,72	0,12	2,78
14	2,94	2,27	0,67	2,61
15	1,86	1,86	0,00	1,86
16	2,57	2,05	0,52	2,31
17	1,99	2,10	0,11	2,05
18	2,76	1,73	1,03	2,25
19	2,36	2,18	0,18	2,27

20	2,16	2,16	0,00	2,16
21	2,16	2,05	0,11	2,11
Jumlah			10,72	52,99

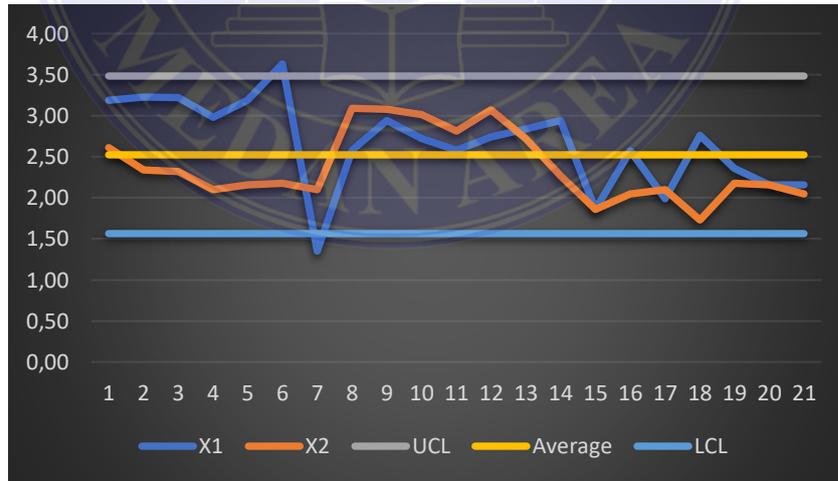
Penyelesaian :

$$\text{Average} = \bar{x} = \frac{\sum \bar{x}}{n} = \frac{52,99}{21} = 2,5233$$

$$\bar{R} = \frac{10,72}{21} = 0,5104$$

$$\begin{aligned} \text{UCL} &= \bar{x} + (A2 \times \bar{R}) \\ &= 2,5233 + (1,880 \times 0,5104) \\ &= 3,4828 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LCL} &= \bar{x} - (A2 \times \bar{R}) \\ &= 2,5233 - (1,880 \times 0,5104) \\ &= 1,5637 \end{aligned}$$



Gambar 4. 7 Peta Kontrol X-Bar Kehilangan Minyak Sawit Yang Terdapat Dalam Tandan Kosong Sebelum Penerapan QCC

Beerdasarkan analisis peta kendali pada Gambar 4.7, kehilangan minyak sawit dalam tandan kosong di PKS PT. Cinta Raja mengalami beberapa variasi dalam proses perebusan, dengan beberapa periode mendekati atau melewati batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL). Nilai batas kendali atas (UCL) adalah 3,4828 dan batas kendali bawah (LCL) adalah 1,5637.

Pada hari ke – 6, tingkat kehilangan minyak sawit mencapai 3,63 pada sift pagi, yang melebihi batas UCL, mengidentifikasi adanya masalah kualitas dalam proses tersebut. Sementara itu hari ke – 7 pada sift pagi kehilangan minyak sawit pada tandan kosong turun hingga melebihi batas kendali bawah (LCL), yaitu 1,35, menunjukkan adanya potensi peningkatan kualitas pada hari tersebut.

Secara keseluruhan peta kendali menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar proses perebusan berada dalam batas kendali, ada beberapa titik dimana kontrol kualitas perlu diperhatikan. Peningkatan dalam metode perebusan dan pengawasan lebih ketat dapat membantu menekan tingkat kehilangan minyak pada masa mendatang.

Langkah selanjutnya adalah mengeliminasi data yang keluar dari batas kendali dan mengitung ulang, perhatikan data dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 8 Perhitungan Batas Kendali Sebelum di Eliminasi

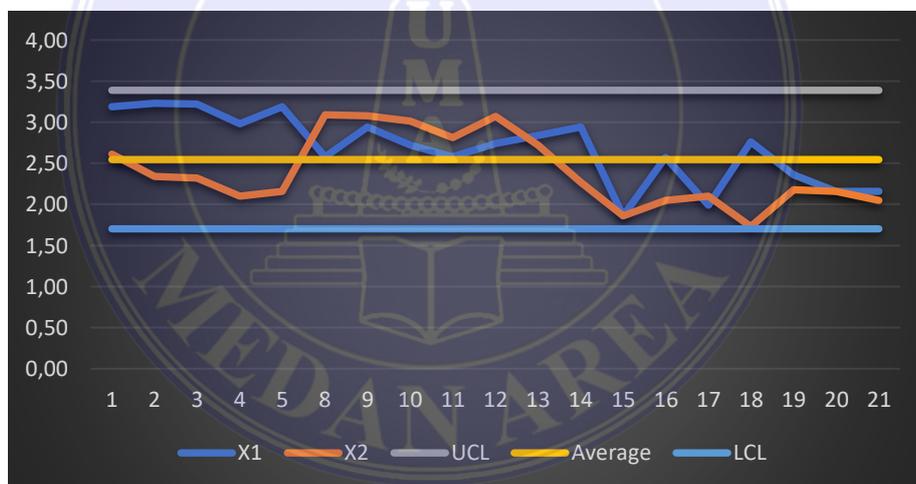
Hari	Kehilangan		UCL	Average	LCL
	Minyak Sawit				
	Pada Tandan Kosong				
	X1	X2			
1	3,19	2,61	3,4828	2,5233	1,5637
2	3,23	2,34	3,4828	2,5233	1,5637
3	3,22	2,32	3,4828	2,5233	1,5637

4	2,98	2,10	3,4828	2,5233	1,5637
5	3,19	2,16	3,4828	2,5233	1,5637
6	3,63	2,18	3,4828	2,5233	1,5637
7	1,35	2,10	3,4828	2,5233	1,5637
8	2,58	3,09	3,4828	2,5233	1,5637
9	2,94	3,08	3,4828	2,5233	1,5637
10	2,72	3,01	3,4828	2,5233	1,5637
11	2,58	2,81	3,4828	2,5233	1,5637
12	2,74	3,07	3,4828	2,5233	1,5637
13	2,84	2,72	3,4828	2,5233	1,5637
14	2,94	2,27	3,4828	2,5233	1,5637
15	1,86	1,86	3,4828	2,5233	1,5637
16	2,57	2,05	3,4828	2,5233	1,5637
17	1,99	2,10	3,4828	2,5233	1,5637
18	2,76	1,73	3,4828	2,5233	1,5637
19	2,36	2,18	3,4828	2,5233	1,5637
20	2,16	2,16	3,4828	2,5233	1,5637
21	2,16	2,05	3,4828	2,5233	1,5637

Tabel 4. 9 Perhitungan batas kendali setelah di eliminasi

Hari	Kehilangan		UCL	Average	LCL
	Minyak Sawit				
	Pada Tandan Kosong				
	X1	X2			
1	3,19	2,61	3,3883	2,5452	1,7022
2	3,23	2,34	3,3883	2,5452	1,7022
3	3,22	2,32	3,3883	2,5452	1,7022
4	2,98	2,10	3,3883	2,5452	1,7022
5	3,19	2,16	3,3883	2,5452	1,7022
8	2,58	3,09	3,3883	2,5452	1,7022

9	2,94	3,08	3,3883	2,5452	1,7022
10	2,72	3,01	3,3883	2,5452	1,7022
11	2,58	2,81	3,3883	2,5452	1,7022
12	2,74	3,07	3,3883	2,5452	1,7022
13	2,84	2,72	3,3883	2,5452	1,7022
14	2,94	2,27	3,3883	2,5452	1,7022
15	1,86	1,86	3,3883	2,5452	1,7022
16	2,57	2,05	3,3883	2,5452	1,7022
17	1,99	2,10	3,3883	2,5452	1,7022
18	2,76	1,73	3,3883	2,5452	1,7022
19	2,36	2,18	3,3883	2,5452	1,7022
20	2,16	2,16	3,3883	2,5452	1,7022
21	2,16	2,05	3,3883	2,5452	1,7022

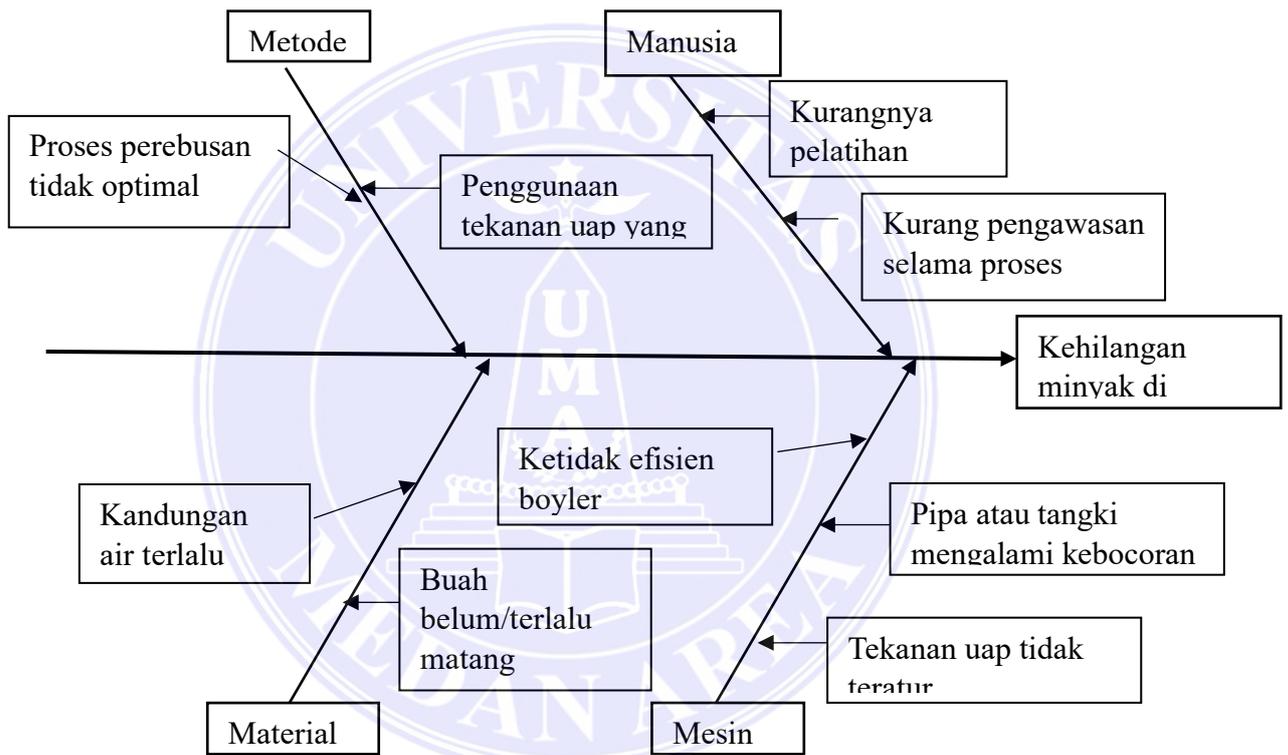


Gambar 4. 8 Peta Kontrol X-Bar Kehilangan Minyak Sawit Yang Terdapat Dalam Tandan Kosong Setelah Penerapan QCC

4.5.6 Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab-akibat menggambarkan berbagai faktor yang menyebabkan kehilangan minyak pada tandan kosong di stasiun perebusan. Rincian faktor-faktor tersebut dapat dilihat pada diagram di bawah ini. Manfaat penggunaan diagram ini

adalah bahwa itu memfokuskan pada masalah utama bagi individu, tim, atau organisasi dan memudahkan untuk memberikan gambaran singkat tentang masalah tim atau organisasi (Arif & Gunawan, 2023). Salah satu siklus mutu yang diusulkan oleh Ishikawa adalah diagram sebab-akibat (cause-effect diagram) atau yang lebih dikenal dengan sebutan digram tulang ikan (fish bone diagram), meskipun ada juga yang menyebutnya diagram Ishikawa.



Gambar 4. 9 Diagram Sebab Akibat Kehilangan Minyak Sawit

Dari Gambar 4.9 dapat di lihat bahwa faktor material merupakan penyebab yang paling berpengaruh terhadap kehilangan minyak (*oil loss*) pada proses perebusan. Hal ini disebabkan karena kualitas bahan baku, dalam hal ini buah kelapa sawit, sangat menentukan hasil proses ekstraksi minyak.

Terdapat dua penyebab utama dari aspek material:

1. Buah belum matang sempurna / terlalu matang

Ketidaksesuaian tingkat kematangan buah menyebabkan proses perebusan tidak berjalan optimal. Buah yang belum matang memiliki dinding sel yang masih keras sehingga minyak sulit keluar saat perebusan, sementara buah yang terlalu matang berisiko pecah atau rusak, yang dapat menyebabkan kehilangan minyak secara langsung selama proses perebusan.

2. Kandungan air terlalu tinggi

Buah dengan kadar air tinggi akan menghasilkan uap air berlebih dalam rebusan, yang dapat mempengaruhi kestabilan tekanan uap serta mengencerkan minyak. Hal ini tidak hanya menyebabkan minyak terbang bersama uap, tetapi juga menurunkan efisiensi pemisahan minyak dari limbah cair.

Dengan demikian, kualitas bahan baku yang tidak sesuai menjadi penyebab utama tingginya oil loss. Oleh karena itu, pengendalian mutu bahan baku dari kebun (seperti umur panen, waktu pengangkutan, dan penyortiran sebelum perebusan) menjadi krusial untuk meminimalkan kehilangan minyak pada tahap awal proses pengolahan.

Dan juga faktor mesin juga berpengaruh terhadap kehilangan minyak sawit pada proses, khususnya kebocoran pada pipa atau tangki serta tekanan uap yang tidak teratur. Faktor ini langsung menyebabkan minyak terbang, berbeda dengan faktor lain yang lebih berpengaruh pada efisiensi proses perebusan. Oleh karena itu, perawatan dan pemantauan kondisi mesin sangat penting untuk mengurangi kehilangan minyak di stasiun perebusan.

Setelah gugus kendali mutu terbentuk, tahap berikutnya adalah menyelesaikan permasalahan dengan menerapkan prinsip pengendalian mutu

menggunakan metode PDCA. Tahapan dalam *Quality Control Circle (QCC)* dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Plan*

Langkah 1: Identifikasi Pokok Masalah

Masalah utama yang dihadapi adalah tingginya tingkat kehilangan minyak sawit pada stasiun perebusan, yang terjadi pada tandan kosong dan air rebusan.

Langkah 2: Mengidentifikasi Penyebab Masalah

Penyebab utama kehilangan minyak sawit dapat dianalisis menggunakan diagram sebab-akibat, dengan faktor-faktor sebagai berikut:

- a) Bahan baku yang dipanen terlalu lama, mengalami penumpukan di tempat sortasi, serta pemeriksaan yang kurang optimal.
- b) Operator kurang teliti dalam menjalankan tugasnya.
- c) Waktu perebusan yang berlangsung terlalu lama.
- d) Proses penimbangan TBS yang memakan waktu lebih lama dari seharusnya.
- e) Kurangnya pengawasan selama proses perebusan.
- f) Pembuangan limbah yang terlambat dan tidak teratur.
- g) Mesin yang digunakan kurang mendapatkan perawatan yang memadai.

Langkah 3 : Rencana Penanggulangan Masalah

Langkah selanjutnya yaitu dengan melakukan rencana penanggulangan masalah seperti pada tabel 4.10 dibawah ini.

Tabel 4. 10 Rencana Penanggulangan Masalah

Faktor	Sebab	Tindakan	Waktu	Tempat
Metode	Proses perebusan tidak optimal	Menyesuaikan waktu dan suhu perebusan sesuai standart	Sebelum bekerja	Stasiun perebusan
	Penggunaan tekanan uap yang tidak sesuai	Mengklaborasi tekanan uap dan melakukan evaluasi berkala	Saat bekerja	Stasiun perebusan
Manusia	Kurang pelatihan pekerja	Mengadakan pelatihan tentang proses perebusan yang baik dan benar	Setiap minggunya	Area pelatihan pabrik
	Kurang pengawasan selama proses	Menugaskan supervisor untuk monitoring lebih ketat	Setiap harinya	Stasiun perebusan
Material	Kandungan air terlalu tinggi	Mengoptimalkan proses penyaringan air sebelum perebusan	Pada saat bekerja	Area penerimaan bahan baku
	Buah belum matang sempurna/terlalu matang	Meningkatkan pengawasan terhadap kualitas bahan baku	Pada saat penerimaan buah	Tempat sortasi bahan baku
Mesin	Ketidak efisienan boiler	Perawatan dan pembersihan boiler secara rutin	Di lakukan secara rutin	Stasiun perebusan
	Pipa atau tangki mengalami kebocoran	Memeriksa dan mengganti pipa atau tangki yang bocor	Di lakukan secara rutin	Stasiun perebusan

Tabel di atas menggambarkan berbagai penyebab kehilangan minyak yang tinggi, yang berasal dari faktor metode, material, mesin, dan manusia. Oleh karena itu, dirancang langkah-langkah penanggulangan untuk mengurangi jumlah kehilangan minyak di stasiun perebusan, dengan menentukan waktu serta lokasi pelaksanaannya.

2. Do

Langkah 3 : Melaksanakan Penanggulangan Masalah

Tabel 4. 11 Pelaksanaan Penanggulangan Masalah

Faktor	Sebab	Tindakan	Waktu	Tempat
Metode	Proses perebusan tidak optimal	Menyesuaikan waktu dan suhu perebusan sesuai standart	Sebelum bekerja	Stasiun perebusan
	Penggunaan tekanan uap yang tidak sesuai	Mengklabrasi tekanan uap dan melakukan evaluasi berkala	Saat bekerja	Stasiun perebusan
Manusia	Kurang pelatihan pekerja	Mengadakan pelatihan tentang proses perebusan yang baik dan benar	Setiap minggunya	Area pelatihan pabrik
	Kurang pengawasan selama proses	Menugaskan supervisor untuk monitoring lebih ketat	Setiap harinya	Stasiun perebusan
Material	Kandungan air terlalu tinggi	Mengoptimalkan proses penyaringan air sebelum perebusan	Pada saat bekerja	Area penerimaan bahan baku
	Buah belum matang sempurna/terlalu matang	Meningkatkan pengawasan terhadap kualitas bahan baku	Pada saat penerimaan buah	Tempat sortasi bahan baku
Mesin	Ketidak efisienan boiler	Perawatan dan pembersihan boiler secara rutin	Di lakukan secara rutin	Stasiun perebusan
	Pipa atau tangki mengalami kebocoran	Memeriksa dan mengganti pipa atau tangki yang bocor	Di lakukan secara rutin	Stasiun perebusan

Tabel di atas menunjukkan pelaksanaan berbagai tindakan yang telah direncanakan dalam Tabel 4.7 dan perlu diterapkan oleh perusahaan untuk mengurangi tingginya kehilangan minyak kelapa sawit. Salah satu faktor utama

adalah metode, di mana penyebabnya adalah proses perebusan yang masih terlalu monoton. Oleh karena itu, diperlukan langkah perbaikan dengan merancang metode kerja yang lebih mudah dipahami oleh operator dan harus dipelajari sebelum mereka bekerja di proses perebusan. Hal yang sama berlaku untuk faktor lainnya, termasuk faktor manusia, yang juga perlu diperhatikan guna meminimalkan kehilangan minyak kelapa sawit.

3. Check

Langkah 5 : Evaluasi Hasil Perbaikan

Tahap selanjutnya adalah melakukan pemeriksaan terhadap hasil yang telah dicapai untuk menilai apakah perbaikan yang dilakukan memberikan dampak signifikan atau tidak.

4. Action

Langkah 6 : Rencana Selanjutnya

Untuk menjaga hasil yang telah dicapai serta mencegah terulangnya permasalahan yang sama, perlu ditetapkan standar mutu sebagai berikut:

- a. Melakukan pemeriksaan TBS saat diterima dan sebelum diproses.
- b. Menciptakan lingkungan kerja yang lebih kondusif bagi proses produksi.
- c. Melaksanakan pengawasan secara ketat selama proses perebusan berlangsung.

Setelah permasalahan utama terselesaikan, anggota gugus akan beralih untuk membahas dan menyelesaikan permasalahan lain yang masih belum teratasi.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melaksanakan kerja praktek di PKS PT. CINTA RAJA dan melakukan analisis khususnya pada stasiun perebusan, dapat disimpulkan beberapa hal penting sebagai berikut:

1. Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT. CINTA RAJA memiliki kapasitas produksi sekitar 40 ton Tandan Buah Segar (TBS) per jam, dengan proses produksi yang berjalan selama 24 jam dengan sistem shift. Salah satu bagian penting dalam proses produksi tersebut adalah stasiun perebusan, yang menjadi awal dari proses ekstraksi minyak sawit (CPO).
2. Struktur organisasi dan sistem produksi, Pabrik dijalankan dengan struktur organisasi yang jelas, berbasis lini, di mana masing-masing bagian memiliki tanggung jawab tersendiri mulai dari manager pabrik, asisten pengolahan, hingga operator. Struktur ini memungkinkan kontrol dan koordinasi proses berjalan efektif dari hulu ke hilir.
3. *Layout* proses produksi, PKS PT. Cinta Raja menggunakan *product layout*, di mana alur material mengalir secara linier dari satu stasiun ke stasiun lainnya sesuai urutan proses pengolahan. Tata letak ini dirancang agar efisien, mulai dari penerimaan buah, perebusan, penebahan, pengempaan, hingga pemurnian minyak.
4. Proses Perebusan Kelapa Sawit

Salah satu tahapan paling krusial dalam proses produksi adalah perebusan, karena sangat menentukan kualitas dan kuantitas minyak sawit yang dihasilkan.

- a. Struktur proses di stasiun perebusan terdiri dari pengisian lori berisi TBS, pemindahan lori ke sterilizer menggunakan capstan dan transfer carriage, hingga perebusan dengan metode *triple peak* (tiga puncak tekanan) dengan tiga tahap pemanasan untuk memastikan minyak lebih mudah diekstraksi dan kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) tetap terjaga. Proses perebusan ini berfungsi untuk melunakkan daging buah, menghentikan enzim lipase, serta mempermudah pelepasan brondolan dari tandan.
- b. Perebusan yang optimal membantu dalam mengurangi kadar air dan mempermudah pemisahan minyak serta inti sawit dari tandan buah segar (TBS).

5. Kehilangan Minyak (*Oil Losses*)

Dalam pelaksanaannya, ditemukan adanya tantangan berupa kehilangan minyak sawit pada beberapa titik proses, yang jika dibiarkan dapat menurunkan efisiensi pabrik.

- a. Data menunjukkan bahwa kehilangan minyak sawit pada tandan kosong dan air rebusan melebihi batas normal, dengan rata-rata kehilangan minyak sebesar 2,52% pada tandan kosong dan 1,89% pada air rebusan.
- b. Faktor utama penyebab kehilangan minyak adalah tekanan uap yang tidak stabil, waktu perebusan yang bervariasi, serta kondisi buah yang kurang matang.

6. Penerapan Metode *Quality Control Circle* (QCC)

Untuk merespons permasalahan *oil losses* tersebut, dilakukan pendekatan sistematis dengan menerapkan metode *Quality Control Circle* (QCC) dalam tim kerja praktek

- a. PT. Cinta Raja menggunakan metode QCC dengan siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) dan Seven Tools untuk menganalisis dan mengurangi kehilangan minyak.
- b. Berdasarkan diagram histogram, pada tandan kosong nilai kehilangan paling sering terjadi di rentang 2.90–3.29% (frekuensi tertinggi). dan pada air rebusan Rentang dominan berada di 1.80–2.39%. Tidak ada yang berada di atas 3%. Hal ini mengindikasikan bahwa tandan kosong berkontribusi lebih besar terhadap total kehilangan minyak dibandingkan dengan faktor lainnya dalam proses yang dianalisis.
- c. Berdasarkan diagram Pareto, diketahui bahwa kehilangan minyak terbesar berasal dari tandan kosong dan air rebusan, yang secara kumulatif menyumbang lebih dari 50% total *oil losses*. Oleh karena itu, fokus perbaikan sebaiknya diprioritaskan pada dua faktor tersebut untuk menurunkan tingkat kehilangan minyak secara signifikan.

7. Peta Kendali (*Control Chart*)

Evaluasi terhadap hasil perbaikan dilakukan dengan menggunakan peta kendali untuk melihat kestabilan proses secara statistik.

- a. Analisis kontrol kualitas menunjukkan adanya variasi dalam kehilangan minyak yang beberapa kali melebihi batas kendali atas (UCL).
- b. Ini mengindikasikan bahwa proses perebusan masih perlu perbaikan dalam hal kestabilan tekanan dan durasi perebusan.

8. untuk mengurangi tingkat kehilangan minyak sawit (oil losses), terutama pada tandan buah kosong dan air rebusan, beberapa langkah perbaikan yang dapat dilakukan antara lain:
 - a. Mengoptimalkan tekanan dan waktu perebusan agar proses pematangan buah lebih merata dan minyak tidak tertinggal dalam tandan.
 - b. Menyesuaikan distribusi uap dalam sterilizer agar seluruh bagian tandan menerima perlakuan panas secara merata.
 - c. Melakukan perawatan rutin dan pengaturan aliran kondensat agar minyak tidak terikut bersama air rebusan secara berlebihan.
dMeningkatkan pengawasan proses secara berkala dan melibatkan operator dalam pengendalian mutu dengan pendekatan QCC.
9. Secara keseluruhan, kerja praktek ini memberikan pemahaman yang mendalam mengenai proses produksi CPO, khususnya pada tahap perebusan. Penerapan metode QCC terbukti efektif dalam menurunkan tingkat oil losses dan meningkatkan efisiensi proses. Hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pihak perusahaan untuk melakukan perbaikan berkelanjutan.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dan analisis terhadap proses perebusan di PKS PT. Cinta Raja Silinda, maka untuk mendukung peningkatan efisiensi produksi dan menekan kehilangan minyak sawit (oil losses), disarankan beberapa langkah perbaikan sebagai berikut:

1. Mengoptimalkan tekanan dan waktu perebusan, agar proses pematangan buah dapat berjalan lebih merata, sehingga minyak yang masih tertinggal dalam tandan kosong dapat diminimalkan.
2. Menyesuaikan distribusi uap dalam sterilizer, sehingga perlakuan panas dapat diterima secara menyeluruh oleh seluruh bagian tandan. Hal ini penting untuk memastikan buah matang secara seragam dan tidak menyisakan minyak yang terperangkap.
3. Melakukan perawatan rutin dan pengaturan aliran kondensat, guna mencegah minyak terbawa secara berlebihan bersama air rebusan, serta memastikan sistem buangan berjalan dengan optimal.
4. Meningkatkan pengawasan proses secara berkala dengan melibatkan operator langsung dalam pengendalian mutu melalui pendekatan Quality Control Circle (QCC). Keterlibatan ini dapat meningkatkan kesadaran mutu dan efektivitas pengendalian proses di lapangan.

Saran-saran ini diharapkan dapat menjadi masukan yang aplikatif bagi perusahaan dalam upaya perbaikan berkelanjutan, khususnya dalam menurunkan oil losses dan meningkatkan kualitas hasil produksi minyak sawit.

laporan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, terutama bagi perusahaan. Laporan ini dapat menjadi bahan masukan dan pertimbangan dalam meningkatkan efisiensi proses produksi, khususnya dalam upaya meminimalkan kehilangan minyak pada sawit. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan perusahaan dapat menerapkan strategi yang lebih efektif dalam pengolahan kelapa sawit, sehingga kualitas hasil produksi dapat lebih terjaga dan tingkat kehilangan minyak dapat ditekan seminimal mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, R., & Gunawan, A. (2023). Diagram Pareto dan Diagram Fishbone: Penyebab yang mempengaruhi Keterlambatan Pengadaan Barang di Perusahaan Industri Petrochemicals Cilegon Periode 2020-2022. *Jurnal Riset Bisnis Dan Manajemen Tirtayasa (JRBM)*, 7(1), 1–10. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JRBM/article/view/23411%0Ahttps://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JRBM>
- Erlan, Y. D. F., & Soeriawibawa, R. D. T. (2022). Analisa Penerapan Metode Quality Control Circle (QCC) Pada Kain Seragaman Di PT. SIPATEX. *Prosiding FRIMA (Festival Riset Ilmiah Manajemen Dan Akuntansi)*, 6681(3), 857–864. <https://doi.org/10.55916/frima.v0i3.346>
- Fransisca Debora, Mary Agung Prasetyo, & Rizqina Rosma. (2021). Mengidentifikasi pemborosan dengan 3 M (muda, mura, muri). Dengan memfokuskan kegiatan perbaikan melalui eliminasi bagian dari proses produksi yang tidak memberi nilai tambah, keseimbangan antara kapasitas dan beban dapat dicapai. *Jurnal Inkofar*, 5(1), 41–49.
- Hermandra, A. D., & Anofrizen. (2016). PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI KERJA PRAKTEK (Studi Kasus: Jurusan Sistem Informasi UIN SUSKA Riau). *Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 2(1), 2460–8181.
- Masruroh, L., & Mardesci, H. (2021). PROSES PEREBUSAN TBS KELAPA SAWIT PADA STASIUN STERILIZER (Studi Kasus pada PT. Tri Bakti Sarimas PKS 2 Ibul, Riau). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(1), 43–48.

<https://doi.org/10.32520/jtp.v10i1.1282>

Nurrahman, A., Permana, E., & Musdalifah, A. (2021). Analisa Kehilangan Minyak (Oil Losses) Pada Proses Produksi Di Pt X. *Jurnal Daur Lingkungan*, 4(2), 59.

<https://doi.org/10.33087/daurling.v4i2.89>

Prasetyo, H., & Sutopo, W. (2017). Perkembangan Keilmuan Teknik Industri Menuju Era. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC 2017, January 2017*, 488–496.

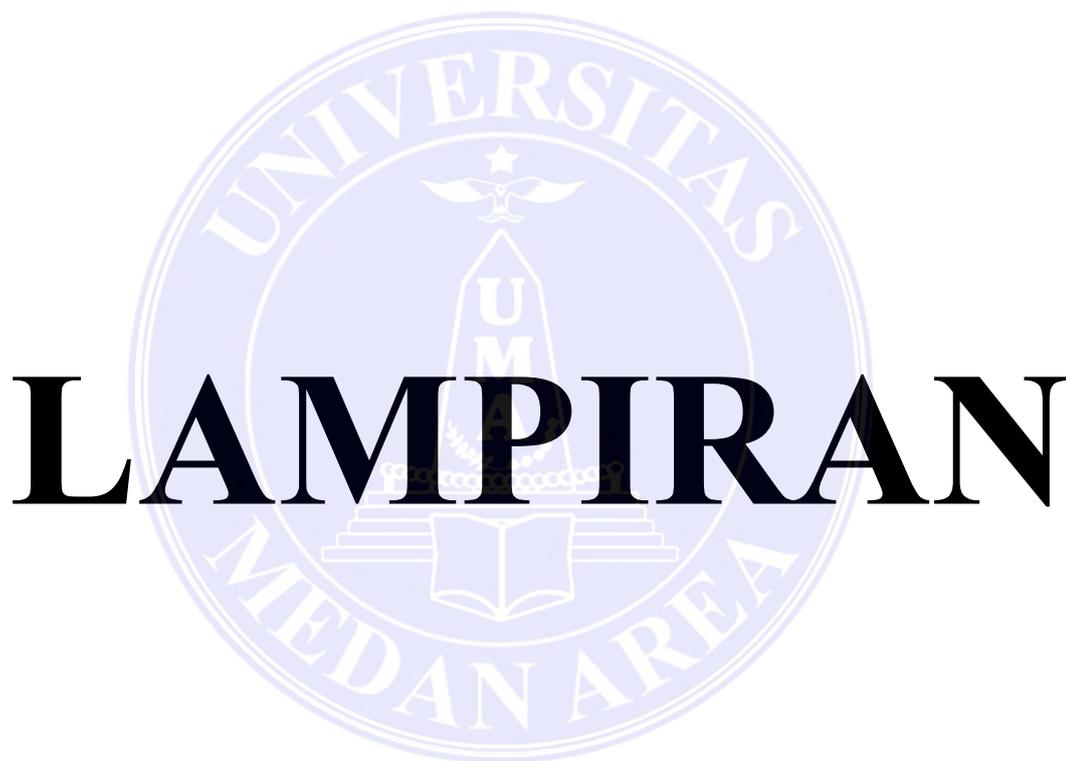
Rosdiana, D., & Purba, H. H. (2021). Literatur Review Penerapan Qcc Dalam Industri. *Jurnal PASTI*, 15(1), 93.

<https://doi.org/10.22441/pasti.2021.v15i1.009>

Siregar, E. S. (2014). *Pengaruh tekanan dan waktu perebusan terhadap kehilangan minyak pada air kondensat di stasiun perebusan dengan menggunakan sistem tiga puncak (triple peak) di PTPN IV Pabatu-Tebing Tinggi.*

<https://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/76869/112401090.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tarihoran, N., Siregar, K., & Ishak, A. (2013). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Perebusan Dengan Menerapkan Qcc (Quality Control Circle) Di Pt. Xyz. *Jurnal Teknik Industri FT USU*, 3(1), 41–46.



SURAT KETERANGAN KERJA PRAKTEK



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364346, 7366781, Fax. (061) 7366998 Medan 20223
 Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor. 70 A. ☎ (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
 Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 46/FT.5/01.10/I/2025 20 Januari 2025
 Lamp : -
 Hal : **Kerja Praktek**

Yth. Pimpinan PT. Cinta Raja PKS Silinda
 Jl. Gunung Meriah Desa Sinlinda Kec. Silinda
 Di
 Sumatera Utara

Dengan hormat,
 Dengan surat ini kami mohon kesediaan Bapak/ Ibu kiranya berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	N A M A	N P M	PROG. STUDI	JUDUL
1	Selvi Agustin	228150038	Teknik Industri	Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Perebusan Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode Quality Control Circle (QCC) Di PT. Cinta Raja PKS Silinda
2	Yasinta Amalia	228150054	Teknik Industri	Analisis Ergonomi Dan Produktivitas Kerja Di Stasiun Kerja Produksi CPO di PT. Cinta Raja PKS Silinda Menggunakan Metode Time And Motion Study
3	Ria Permata Sari Bukit	228150064	Teknik Industri	Penerapan Value Stream Mapping (VSM) untuk Mengidentifikasi Waste Pada Proses Produksi CPO Di PT. Cinta Raja PKS Silinda
4	Rosa Angelita Matondang	228150104	Teknik Industri	Analisis Resiko Keselamatan Kerja Pada Area Kernel Crushing Plant Di PT. Cinta Raja PKS Silinda

Untuk melaksanakan Kerja Praktek pada Perusahaan/ Instansi yang Bapak/ Ibu Pimpin.
 Perlu kami jelaskan bahwa Kerja Praktek tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah. Kami mohon kiranya juga dapat diberikan kemudahan untuk terlaksananya Kerja Praktek ini.
 Demikian kami sampaikan, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.


 Dr. Eng. Supriano, ST, MT

Tembusan :
 1. Ka. BPMPP
 2. Mahasiswa
 3. File

Lampiran 1 Surat Keterangan Kerja Praktek

SURAT KETERANGAN DOSEN PEMBIMBING KERJA PRAKTEK



Nomor : 47/FT.S/01.10/1/2025

20 Januari 2025

Lamp : -

H a l : Pembimbing Kerja Praktek

Yth. Pembimbing Kerja Praktek
Dr. Ir. Hj. Haniza, MT
 Di
 Tempat

Dengan hormat,
 Sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Kerja Praktek dari mahasiswa :

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	PROGRAM STUDI
1	Selvi Agustin	228150038	Teknik Industri

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

Dr. Ir. Hj. Haniza, MT (Sebagai Pembimbing I)

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

"Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Perebusan Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode Quality Control Circle (QCC) Di PT. Cinta Raja PKS Silinda"

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.



Dekan,

 (Signature)
 ST, MT

Lampiran 2 Surat Keterangan Dosen Pembimbing Kerja Praktek

SURAT BALASAN KERJA PRAKTEK



PT CINTA RAJA

Palm Oil Plantation & Factory

Taman Polonia IV No 38 Medan – Sumut – 20157 – Indonesia
Telp. (62-61) 4519576 Cable Add : CINTARAJA

Supa-Supa, 30 Januari 2025

Nomor : 001/PKS/1/2025
Hal : Surat Balasan Kegiatan Kerja Praktek

Refr : Surat Universitas Medan Area Medan, Fakultas Teknik Industri
Nomor 46/FT.5/01.10/1/2025

Sesuai surat tersebut, dengan ini disampaikan bahwa PT.Cinta Raja menerima kegiatan kerja praktek Mahasiswa Universitas Medan Area Medan, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Yaitu :

No	Nama	NIPM	Program Studi
1	Ria Permata Sari Bukit	228150064	Teknik Industri
2	Rosa Angelita Matondang	228150104	Teknik Industri
3	Selvi Agustin	228150038	Teknik Industri
4	Yasinta Amalia	228150054	Teknik Industri

Yang dimulai pada tanggal 03 Februari s/d 22 Februari di PKS PT. Cinta Raja.

Demikian disampaikan, untuk dipergunakan seperlunya.

Hormat Kami,

Ilham Rizal Putra
Mill Manager

Tembusan :
-Arsip

Lampiran 3 Surat Balasan Kerja Praktek

SURAT KETERANGAN SELESAI KERJA PRAKTEK



PT CINTA RAJA

Palm Oil Plantation & Factory

Taman Polonia IV No 38 Medan – Sumut – 20157 – Indonesia

Telp. (62-61) 4519576 Cable Add : CINTARAJA

Supa-Supa, 22 Februari 2025

Nomor : 004/PKS/II/2025

Hal : Surat Keterangan Selesai Praktek Kerja Lapangan

Manager PKS PT. Cinta Raja menerangkan dengan sebenarnya bahwa nama mahasiswa dibawah ini adalah Universitas Medan Area Medan, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Yaitu :

No	Nama	NIPM	Program Studi
1	Ria Permata Sari Bukit	228150064	Teknik Industri
2	Rosa Angelita Matondang	228150104	Teknik Industri
3	Selvi Agustin	228150038	Teknik Industri
4	Yasinta Amalia	228150054	Teknik Industri

Adalah benar telah selesai melaksanakan kegiatan Praktek Kerja Lapangan dengan baik yang dimulai dimulai pada tanggal 03 Februari s/d 22 Februari di PKS PT. Cinta Raja.

Demikian disampaikan, untuk dipergunakan seperlunya.

Hormat Kami,



Ilham Rizal Putra
Mill Manager

Tembusan :
-Arsip

Lampiran 4 Surat Keterangan Selesai Kerja Praktek

SERTIFIKAT KERA PRAKTEK



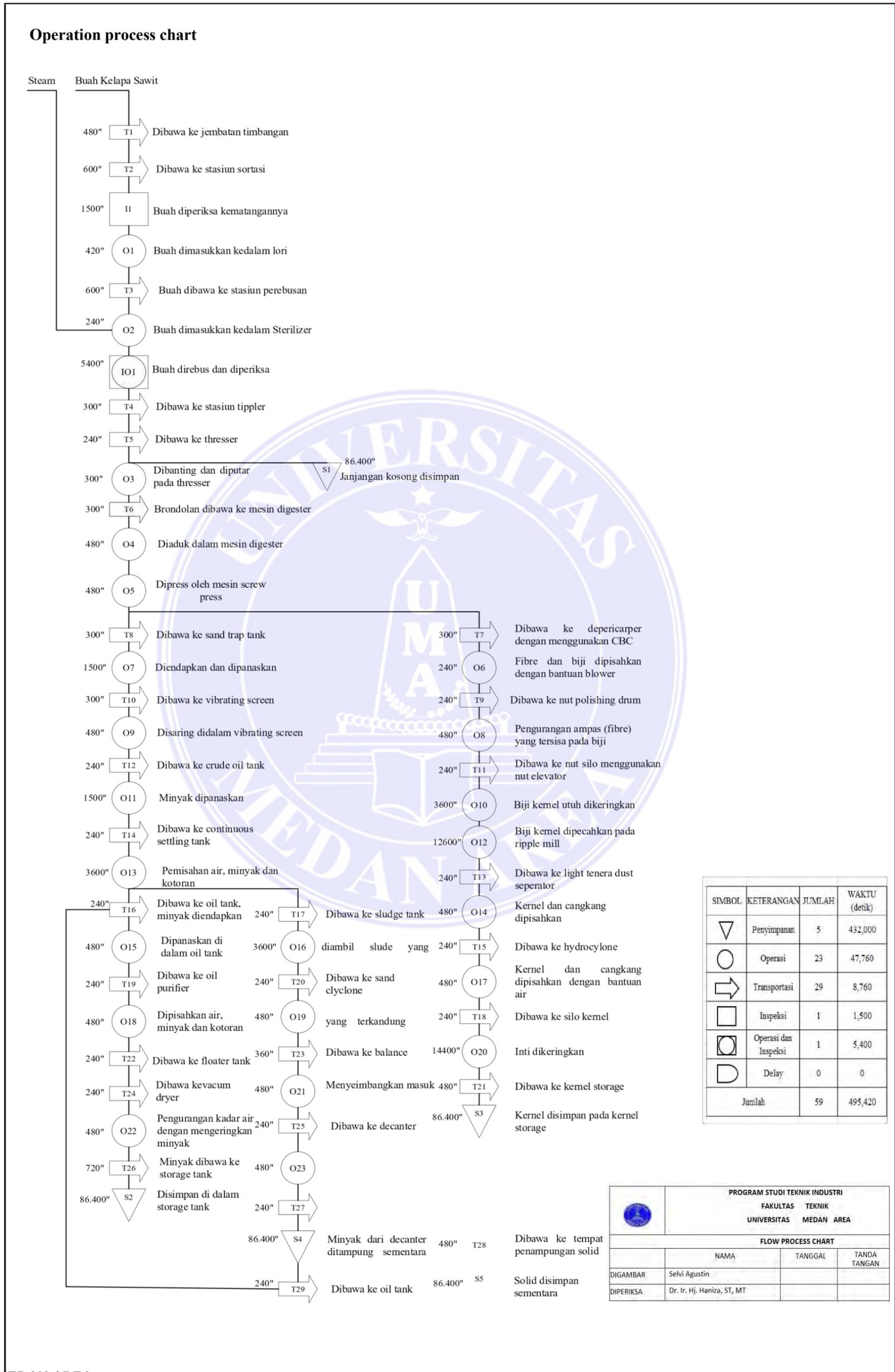
Lampiran 5 Sertifikat Kerja Praktek

DOKUMENTASI BERSAMA PKS PT. CINTA RAJA



Lampiran 6 Dokumentasi Bersama PKS PT. Cinta Raja

Lampiran 7 Operation Process Chart PKS PT. CINTA RAJA



Lampiran 8 layout PKS PT. CINTA RAJA

