

# LAPORAN PELAKSANAAN ON THE JOB TRAINING TAHAP 2



Disusun oleh:  
**BAHTIAR SYAHRONI**  
**MANAGEMENT TRAINEE – MILL**  
**BATCH XX TAHUN 2022-2023**



*Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Kelulusan  
Management Trainee – Batch XX*

**MILL**  
**PT Sahabat Mewah dan Makmur**  
**ANJ GROUP**  
**Tahun 2023**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **LAPORAN PELAKSANAAN ON THE JOB TRAINING TAHAP 1**



**Disusun oleh:  
BAHTIAR SYAHRONI  
Management Trainee - MILL  
Batch XX Tahun 2023**

**Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Kelulusan  
Management Trainee - Batch XX  
ANJ GROUP**

**Telah disetujui, diketahui, dan disahkan di tanggal 25 Februari 2023 oleh:**

Disetujui Oleh,	Diketahui Oleh,	Disahkan oleh,
Harris H Sinaga	Agustinus Setiawan	Mukhlisudin Nasution
Mentor	Head of L&D	PJS GM

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan On The Job Training 1 (OJT) tahap 1 (satu) ini dengan baik. Laporan evaluasi OJT yang disusun oleh penulis merupakan salah satu bagian untuk memenuhi syarat kelulusan Management Trainee Batch – XX ANJ Group. Laporan ini berisikan rangkaian kegiatan dan referensi yang didapatkan penulis selama melaksanakan kegiatan OJT 2 pada tanggal 2 April – 30 juni 2023 di Pabrik Kelapa Sawit PT. Sahabat Mewah dan Makmur (PT. SMM).

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan On The Job Training 2, di antaranya:

1. Ibu Yoomeidinar, Director HRCM, atas kesempatan yang diberikan dalam pelaksanaan program MT Batch XX.
2. Bapak Juli Wankara Purba, Direktur PT. SMM, atas rekomendasinya.
3. Bapak Mukhlisuddin Nasution, PJS General Manager PT. SMM, atas rekomendasinya dan masukan-masukan yang diberikan.
4. Bapak Tegas leodi, atas bimbingan dan rekomendasinya.
5. Bapak Andi Gunawan selaku Mill Controller atas bimbingan dan sarannya
6. Bapak Harris H. Sinaga selaku Mill Manager selaku mentor atas bimbingan dan sarannya
7. Bapak Dody Wahyudi, ASKEP Mill, atas bimbingan dan sarannya
8. Bapak Frans C Simbolon, ASKEP Mill, atas bimbingan dan sarannya
9. Bapak Andry Ansyah, ASKEP QA, atas bimbingan dan sarannya
10. Bapak Andri Maulana dan Bapak Ahsar Bagus, sikembar asisten proses, atas bimbingan dan sarannya
11. Seluruh staff Departemen MILL dan karyawan atas penyelenggaraan dan keramahtamahannya.
12. Kedua Orang Tua dan Saudara saya atas doa dan dukungannya.
13. Margolang squad
14. Rekan-Rekan MT Se-Angkatan.
15. Dan PRASTI INDAH RAMADHANI

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat dibutuhkan guna penyempurnaan dan pengembangan pengetahuan selanjutnya. Demikian yang dapat penulis sampaikan, saya ucapkan terima kasih.

Belitung, 30 Juni 2023

Bahtiar Syahroni  
MT MILL

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	2
1.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	2
BAB II .....	3
TINJAUAN UMUM .....	3
PT. SAHABAT MEWAH DAN MAKMUR .....	3
2.1 Areal Statement Kebun PT. Sahabat Mewah dan Makmur .....	3
2.2 Batas - Batas Wilayah .....	5
2.3 Struktur Organisasi .....	6
2.4 Sarana dan Prasarana .....	7
BAB III .....	10
TINJAUAN UMUM DEPARTEMEN .....	10
3.1 Ruang Lingkup Departemen .....	10
3.1.1 Stasiun Reception .....	10
3.1.2 Loading Ramp .....	19
3.1.3 Stasiun Sterilizer .....	24
3.1.4 Stasiun Thresher .....	33
3.1.5 Stasiun Press .....	41
3.1.6 Stasiun Klarifikasi .....	46
3.1.7 Stasiun Kernel .....	60
3.1.8 Water Treatment Plant (WTP) .....	73
3.1.9 Laboratorium .....	79
3.1.10 Stasiun Pembangkit Tenaga .....	84
3.2 Struktur Organisasi PKS PT. SMM Belitung .....	92
3.3 Employes Statement PKS PT. SMM Belitung .....	94
3.4 Sarana dan prasarana PKS PT. SMM Belitung .....	94
BAB IV .....	96
RENCANA DAN REALISASI PEKERJAAN DEPARTEMEN .....	96
4.1 Program Kerja Departement MILL .....	96
4.2 Realisasi/Pelaksanaan Teknis .....	98
4.3 Pelaksanaan Non Teknis .....	98

4.3.1 Pengembangan SDM .....	98
4.3.2 Sistem Keselamatan Kerja .....	98
4.4 Analisis Situasional PKS.....	99
4.4.1 Strength (Kekuatan).....	100
4.4.2 Weakness (Kelemahan) .....	100
4.4.3 Opportunity (Peluang) .....	100
4.4.4 Threatment (Ancaman).....	100
BAB V .....	101
QUALITY IMPROVEMENT PROJECT.....	101
5.1 Mencari Masalah .....	101
5.1.1 Identifikasi dan Data Aktual.....	102
5.1.2 Timeline Kegiatan.....	103
5.1.3 Business case .....	114
5.1.4 Problem Statement.....	114
5.1.5 Project Scope .....	114
5.2 Menganalisa Data & Menetapkan Target.....	114
5.2.1 Analisis Data Biaya, Mutu dan Waktu.....	114
5.2.2 Menetapkan target.....	115
5.3 Mencari Akar Penyebab .....	114
5.3.1 Analisis Kondisi yang Ada (ANAKONDA).....	114
5.3.2 Validasi akar penyebab.....	116
5.4 Membuat Rencana Perbaikan .....	117
5.4.1 Alternatif Solusi .....	117
5.4.2 Rencana Perbaikan dan Prioritas .....	118
5.5 Melaksanakan Perbaikan .....	114
5.5.1 Alat Penyapu Rebusan .....	114
5.5.2 Penggantian Strainer .....	114
5.5.3 Pembersihan Strainer .....	115
5.5.4 Pengaturan Buah sebelum Masuk.....	115
5.6 Memerikas Hasil Perbaikan .....	116
5.7 Menentukan masalah selanjutnya .....	116
BAB VI .....	117
PENUTUP .....	117
6.1 Kesimpulan .....	117
6.2 Saran.....	117
BIODATA TRAINEE .....	





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Areal Kebun PT. Sahabat Mewah dan Makmur .....	4
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PT. Sahabat Mewah dan Makmur .....	6
Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Penerimaan TBS .....	8
Gambar 3. 2 Pos security .....	9
Gambar 3. 3 Form Sortase TBS Luar .....	10
Gambar 3. 4 Surat Izin Dispatch CPO .....	10
Gambar 3. 5 Jembatan Timbang .....	11
Gambar 3. 6 Sortasi .....	15
Gambar 3. 7 Form Sortase Buah Dalam .....	17
Gambar 3. 8 Diagram Alur Proses Stasiun Loading Ramp .....	18
Gambar 3. 9 Hopper .....	19
Gambar 3. 10 Lori .....	20
Gambar 3. 11 Rail Track .....	21
Gambar 3. 12 Transfer Carriage.....	21
Gambar 3. 13 Capstand .....	22
Gambar 3. 14 Bollard .....	23
Gambar 3. 15 Diagram alur proses stasiun sterilizer.....	24
Gambar 3. 16 Sterilizer .....	25
Gambar 3. 17 Blowdown Exhaust .....	27
Gambar 3. 18 Blowdown Kondensat .....	28
Gambar 3. 19 Rail Bridge .....	28
Gambar 3. 20 Panel Sterilizer .....	29
Gambar 3. 21 Pressure gauge .....	30
Gambar 3. 22 Safety Valve .....	30
Gambar 3. 23 Kondensat pit .....	31
Gambar 3. 24 Grafik tekanan .....	31
Gambar 3. 25 Alur Proses Stasiun Thresher .....	34
Gambar 3. 26 Threshe .....	35
Gambar 3. 27 Capstand .....	38
Gambar 3. 28 Hoisting Crane .....	39
Gambar 3. 29 Trolley .....	39
Gambar 3. 30 Auto feeder .....	40
Gambar 3. 31 Alur proses stasiun press .....	42
Gambar 3. 32 Digester .....	43
Gambar 3. 33 Press .....	44
Gambar 3. 34 Sand Trap Tank .....	46
Gambar 3. 35 Alur proses Stasiun Klarifikasi .....	47
Gambar 3. 36 Vibrating Screen .....	48
Gambar 3. 37 DCO .....	49
Gambar 3. 38 Continous Settling Tank .....	50
Gambar 3. 39 Pure Oil Tank .....	51
Gambar 3. 40 Oil Purifier .....	52
Gambar 3. 41 Float Tank .....	53

Gambar 3. 42 Vacum Dryer .....	53
Gambar 3. 43 Sludge Tank .....	54
Gambar 3. 44 Sand Cyclone .....	55
Gambar 3. 45 Buffer Tank .....	56
Gambar 3. 46 Tangki Umpan .....	57
Gambar 3. 47 Hot Water Tank .....	57
Gambar 3. 48 Sludge Saparator .....	58
Gambar 3. 49 Reclaimer .....	58
Gambar 3. 50 Recovery Tank .....	59
Gambar 3. 51 Storage Tank .....	60
Gambar 3. 52 Alur Proses Stasiun Kernel .....	61
Gambar 3. 53 Cake Brake .....	62
Gambar 3. 54 Depericarper .....	63
Gambar 3. 55 Fiber Cyclone .....	64
Gambar 3. 56 Polishing Drum .....	65
Gambar 3. 57 Destoner .....	66
Gambar 3. 58 Nut Silo line 1 .....	67
Gambar 3. 59 Riple Mill .....	68
Gambar 3. 60 a. Conveyor, b. Elevator .....	69
Gambar 3. 61 .....	70
Gambar 3. 62 Claybath .....	71
Gambar 3. 63 Kernel .....	71
Gambar 3. 64 Bulk Silo .....	72
Gambar 3. 65 Clarifier Tank .....	76
Gambar 3. 66 Water Basin .....	77
Gambar 3. 67 Sand .....	77
Gambar 3. 68 Softener .....	79
Gambar 3. 69 Material Balance .....	85
Gambar 3. 70 Feed Water Tank .....	87
Gambar 3. 71 Dearator .....	87
Gambar 3. 72 Chimney .....	89
Gambar 3. 73 Turbin 1 .....	92
Gambar 3. 74 Genset .....	93
Gambar 3. 75 BPV .....	93
Gambar 3. 76 Strukur Organisasi MILL .....	93

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ha Statement PT. SMM per Januari 2023 .....	3
Tabel 2. 2 Desa-desa yang berbatasan langsung dengan PT. SMM .....	5
Tabel 2. 3 Data Inventaris Bangunan PT. SMM .....	7
Tabel 3.1 Tabel 3. 1 Program Otomasi Sterilizer .....	25
Tabel 3. 2 Spesifikasi Thresher .....	36
Tabel 3. 3 Spesifikasi Auto Feeder .....	40
Tabel 3. 4 Bahan Kimia internal untuk pengoperasian boiler .....	80
Tabel 3. 5 Parameter untuk air umpan Boliler .....	80
Tabel 3. 6 Oil Losses .....	83
Tabel 3. 7 Kernel Losses .....	84
Tabel 3. 8 CPO Produksi .....	84
Tabel 3. 9 Kernel Produksi .....	84
Tabel 3. 10 Employe Statement .....	94
Tabel 3. 11 Sarana prasarana .....	95
Tabel 4. 1 Management Plan MILL .....	96
Tabel 5. 1 Daftar Potensial Problem .....	101
Tabel 5. 2 Jadwal Rencana dan Pelaksanaan Kegiatan Analisa potensial problem .....	113
Tabel 5. 3 Analisis BMW .....	114
Tabel 5. 4 Validasi Akar Penyebab .....	116

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Kelapa sawit (*Elaeis guineneesis jacq*) berasal dari Nigeria, Afrika Barat dan termasuk dalam famili Palmae, genus *Elaeis*, yang berasal dari kata Yunani. Nama spesiesnya, *guineneesis*, diambil dari kata guinea, yaitu tempat di mana Jacquin menanam kelapa sawit pertama kali di pantai Guinea. Kelapa sawit dapat tumbuh baik di daerah tropis dengan curah hujan sekitar 2000 mm per tahun dan suhu antara 22 hingga 32 °C. Oleh karena itu, kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik di Indonesia. Pada tahun 2017, menurut Ditjen Perkebunan, luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 12.307.677 hektar dengan produksi sebesar 35.359.384 ton. Jumlah tersebut mencakup perkebunan rakyat, pemerintah, dan perkebunan swasta, dengan persentase produksi terbesar berasal dari sektor swasta.

Buah kelapa sawit memiliki nilai ekonomi yang tinggi, terutama untuk produk utama seperti CPO dan PKO. Dalam upaya diversifikasi, produk samping dari pembuatan CPO dan PKO seperti limbah cair (POME) dan limbah padat (cangkang, serat, dan tandan buah kosong) juga sangat penting untuk dimanfaatkan guna meningkatkan nilai ekonomi dan menciptakan lingkungan perusahaan yang ramah lingkungan. Dalam jangka panjang, prospek kelapa sawit di masa depan cukup menjanjikan karena permintaan produk dan hasil kelapa sawit terus meningkat setiap tahunnya, baik di dalam maupun di luar negeri. Indonesia memiliki peluang besar untuk mengembangkan perkebunan kelapa sawit, baik melalui investasi asing maupun dengan skala perkebunan rakyat.

PT Austindo Nusantara Jaya, Tbk. (ANJ) adalah perusahaan agribisnis yang fokus pada pengolahan buah kelapa sawit menjadi CPO sebagai core business-nya. Selain itu, ANJ juga memiliki fokus bisnis di bidang perkebunan edamame, sagu, dan energi terbarukan. Diversifikasi produk industri yang tinggi membutuhkan teknologi dan tenaga kerja profesional yang kompeten dan beretika, demi mewujudkan visi perusahaan sebagai "perusahaan pangan berbasis agribisnis kelas dunia yang meningkatkan kualitas kehidupan manusia dan alam".

Untuk menciptakan sumber daya manusia yang profesional dan mumpuni bagi masa depan perusahaan, ANJ melalui departemen Learning and Development menawarkan program khusus bernama Management Trainee. Program ini dirancang untuk meningkatkan kompetensi tenaga kerja, baik teknis maupun non-teknis, dengan meliputi pembinaan mental, fisik, dan disiplin, serta pelatihan in-class dan on-the-job training (OJT). OJT dilaksanakan sebagai media pemadangan, pemantapan, dan penerapan praktik di lapangan dari hasil teori di kelas. Program Management Trainee ANJ terdiri dari tiga tahap: in-class training (2 bulan), OJT tahap 1 (3 bulan), dan OJT tahap 2 (4 bulan).

## **1.2 Maksud dan Tujuan**

Tujuan pelaksanaan OJT adalah untuk mempersiapkan trainee dalam pemahaman dunia kerja, keterampilan, kecakapan, dan kemampuan dalam memahami tugas dengan fungsi manajerial yang akan menjadi tanggung jawab Ketika menyelesaikan program secara paripurna.

Tujuan dari program OJT dapat dijabarkan sebagai berikut;

1. Meningkatkan sikap mental, disiplin dan loyalitas yang tinggi terhadap pekerjaan.
2. Meningkatkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi di lapangan baik itu teknis maupun non teknis.
3. Meningkatkan kemampuan untuk dapat melihat masalah secara detail dan mampu menganalisisnya secara tepat.
4. Meningkatkan kemampuan pengawasan secara efektif dan efisien terhadap semua jenis pekerjaan dan mencegah terjadinya kesalahan yang sama pada pekerjaan selanjutnya.
5. Meningkatkan kemampuan dalam mengorganisasikan setiap pekerjaan, alat dan bahan yang digunakan.
6. Meningkatkan kemampuan dalam merencanakan setiap pekerjaan secara tepat waktu dan dapat dijadikan acuan pekerjaan di lapangan.
7. Meningkatkan kemampuan dalam berkomunikasi dengan baik dan efektif, baik dalam tim maupun dengan atasan.
8. Meningkatkan kemampuan dalam mengelola waktu dengan baik sehingga dapat menyelesaikan pekerjaan dengan tepat waktu.
9. Meningkatkan pemahaman tentang nilai-nilai etika kerja dan standar keselamatan kerja yang berlaku di perusahaan.
10. Meningkatkan kemampuan untuk beradaptasi dengan lingkungan kerja yang berbeda-beda dan mampu bekerja secara efektif dalam tim yang terdiri dari berbagai latar belakang dan kemampuan.

## **1.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

On The Job Training 1 (OJT 1) dilaksanakan mulai tanggal 6 Januari - 31 Maret 2023 (3 Bulan) sebagai Management Trainee di Mill, PT Sahabat Mewah dan Makmur Desa Jangkang, Kecamatan Dendang Kab. Belitung Timur, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

## BAB II

### TINJAUAN UMUM

### PT. SAHABAT MEWAH DAN MAKMUR

#### 2.1 Areal Statement Kebun PT. Sahabat Mewah dan Makmur

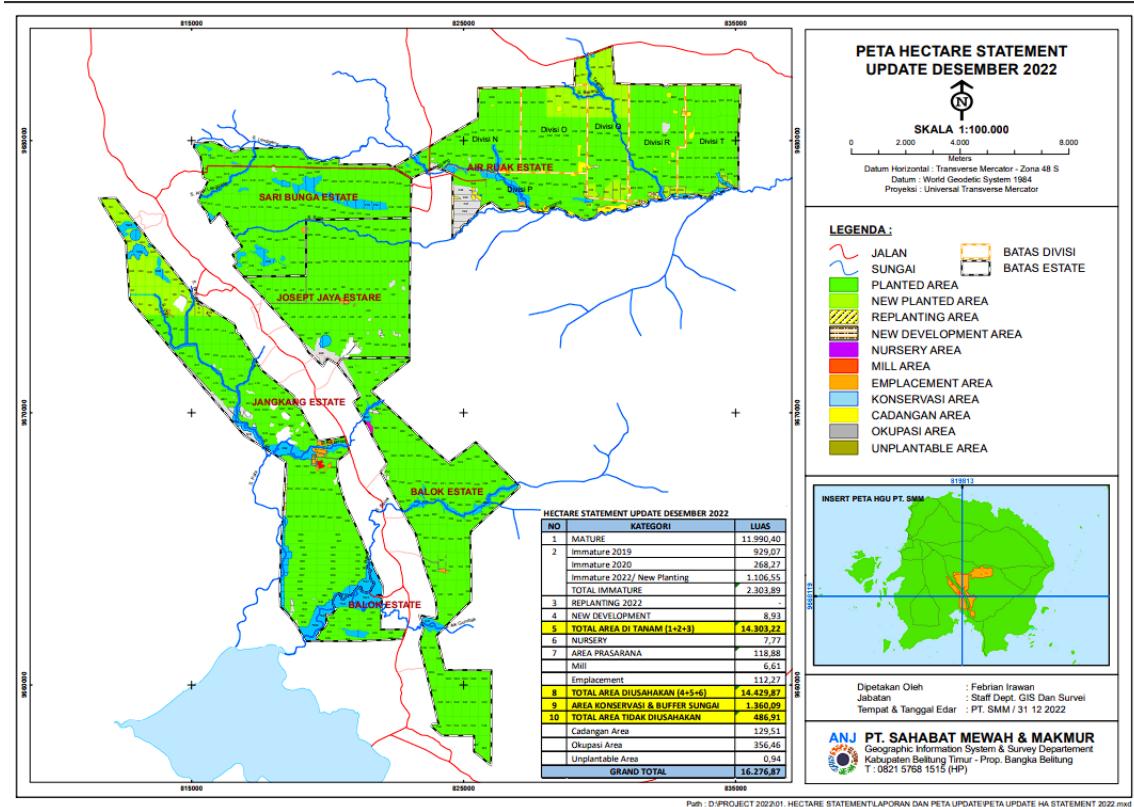
PT. Sahabat Mewah dan Makmur (SMM) adalah perusahaan yang berlokasi di Kabupaten Belitung Timur, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Perusahaan ini bergerak di bidang perkebunan kelapa sawit dan pengolahan kelapa sawit, dan didirikan berdasarkan Akta Pendirian Perusahaan dengan Notaris Ambrosius Sitompul, SH Nomor 4, Tanggal 7 Maret 1980. SMM mulai ditanam pada tahun 1990 dan diakuisisi oleh ANJA pada Maret 2003. Berikut adalah *Ha Statement* PT. SMM pada Januari 2023:

*Tabel 2. 1 Ha Statement PT. SMM per Januari 2023*

NO	KATEGORI	PT. SAHABAT MEWAH DAN MAKMUR			
		HGU	HGB	KEMITRAAN	TOTAL
1	MATURE	11.990.40		859.67	13,903.59
2	Immature 2018	Replanting	-		-
		Redevelopment	-		-
	Immature 2019	Replanting	929,07		882.80
		Redevelopment	46.27		46.27
	Immature 2020	Replanting	268.27		
	Immature 2023	Replanting	-		-
		Redevelopment	115.65		115.65
	TOTAL IMMATURE		2.303,89	-	1,312.99
3	Redevelopment 2021		27.78		
4	<b>TOTAL AREA DI TANAM (1+2+3)</b>		<b>14,384.69</b>	<b>-</b>	<b>859.67</b>
5	NURSERY		7.77		7.77
6	AREA PRASARANA		118,88	29.94	143.46
		Mill	6.61		6.61
		Emplacement	112,27	29.94	136.85
7	<b>TOTAL AREA DIUSAHKAN (4+5+6)</b>		<b>14.429,87</b>	<b>29.94</b>	<b>859.67</b>
8	AREA KONSERVASI & BUFFER SUNGAI		1.360,09	-	16.21
					1,296.43

<b>9</b>	<b>TOTAL AREA TIDAK DIUSAHKAN</b>	<b>486,91</b>	<b>-</b>	<b>206.79</b>	<b>697.46</b>
	Cadangan Area	123.42		206.79	330.21
	Okupasi Area	367.25			367.25
	Unplantable Area	0,94			
<b>GRAND TOTAL</b>		<b>16,276.87</b>	<b>29.94</b>	<b>1,082.67</b>	<b>17,361.70</b>

PT. SMM sebelumnya sudah mulai melakukan penanaman pada tahun 1990 dan pembangunan pabrik pada tahun 1994 yang kemudian dikembangkan kapasitasnya menjadi 60 T/H pada tahun 2005.



## 2. 1 Peta Areal Kebun PT. Sahabat Mewah dan Makmur

PT. SMM memiliki luas HGU seluas 16,276.87 Ha dan terbagi dalam lima estate yang terdiri dari 20 divisi dan satu pabrik pengolahan kelapa sawit dengan luas masingmasing:

1. Jangkang Estate (JKE) 3,592.95 Ha
2. Balok Estate (BLE) 3,274.46 Ha
3. Joseph Jaya Estate (JJE) 2,195.83 Ha
4. Sari Bunga Estate (SBE) 2,327.55 Ha
5. Air Ruak Estate (ARE) 4,886.08 Ha

## 6. Mill 6.61 Ha

Adapun profil perusahaan PT. Sahabat Mewah dan Makmur adalah sebagai berikut

Nama Perusahaan	: PT. Sahabat Mewah Dan Makmur
Jenis Badan hukum	: Perseroan Terbatas
Alamat Kantor	: Desa Jangkang, Kecamatan Dendang, Belitung Timur
Nomor Telepon/Fax	: 021-29651777 / 021-29651788
Status Permodalan	: PMDN
Bidang Usaha	: Perkebunan Kelapa Sawit dan Industri Pengolahannya
Penanggung Jawab	: Mukhlisuddin Nasution ( PJS General Manager)

### 2.2 Batas - Batas Wilayah

Perkebunan kelapa sawit PT. Sahabat Mewah dan Makmur (PT. SMM) secara geografis terletak pada  $107^{\circ}45'$ - $108^{\circ}18'$  Bujur Timur dan  $02^{\circ}30'$ - $03^{\circ}15'$  Lintang Selatan. Di Desa Jangkang, Kecamatan Dendang, Kabupaten Belitung Timur. Lokasi Kebun PT. SMM terletak di 2 Kecamatan, yaitu Kecamatan Dendang dan Kecamatan Simpang Renggiang serta 7 desa yaitu :

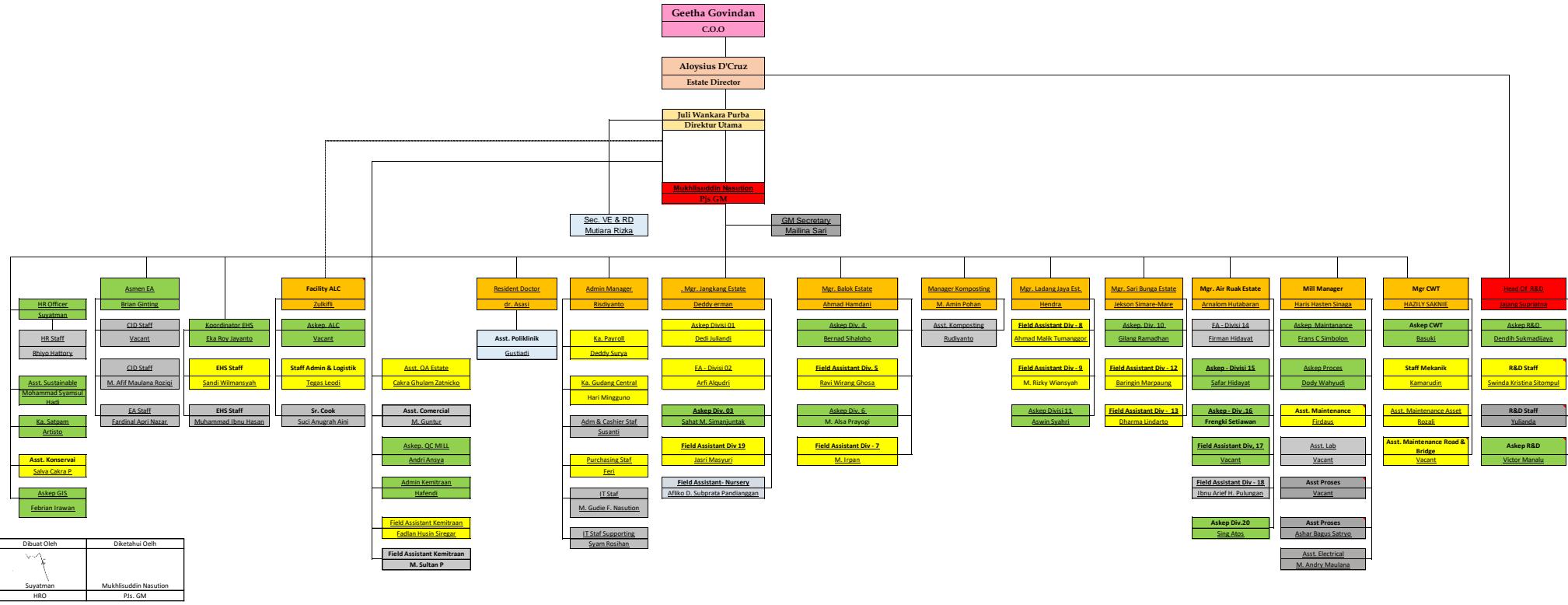
Tabel 2. 2 Desa-desa yang berbatasan langsung dengan PT. SMM

Estate	Perbatasan Desa	Kecamatan
Jangkang Estate	Air Asam dan Air Nangka	Dendang
Balok Estate	Air Nangka dan Dendang	Dendang
Joseph Jaya Estate	Jangkang dan Air Asam	Dendang
Sari Bunga Estate	Nyuruk	Dendang
Air Ruak Estate	Simpang Tiga dan Renggiang	Simpang Renggiang

Batas wilayah belitung timur sebagai berikut : 1) Sebelah Utara berbatasan dengan Laut Jawa; 2) Sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Belitung; 3) Sebelah Barat berbatasan dengan Laut Cina Selatan dan; 4) Sebelah Timur berbatasan dengan Selat Karimata. Wilayah Kabupaten Belitung Timur terbagi menjadi wilayah daratan dan wilayah laut dengan total wilayah mencapai  $17.967,94 \text{ km}^2$ . Luas daratan  $\pm 2.506,91 \text{ km}^2$  atau 13,95% dari total wilayah. Luas Laut mencapai  $15.461,03 \text{ km}^2$  atau 86,05% dari total wilayah Kabupaten Belitung Timur. PT. Sahabat Mewah dan Makmur berjarak sejauh 40 km arah selatan dari kota Tanjung Pandan, dapat ditempuh selama 40 menit melalui jalur darat menggunakan kendaraan roda empat.

## 2.3 Struktur Organisasi

Berikut ini adalah struktur organisasi perusahaan PT. Sahabat Mewah dan Makmur *to date* Januari 2023 :



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PT. Sahabat Mewah dan Makmur

## 2.4 Sarana dan Prasarana

PT. SMM memiliki sarana dan prasarana yang digunakan untuk menunjang aktivitas di perkebunan yang dapat meningkatkan kerja karyawan diantaranya sebagai berikut :

*Tabel 2. 3 Data Inventaris Bangunan PT. SMM*

NO.	JENIS BANGUNAN	ACTUAL AS AT DEC 2021
<b>A</b>	<b>HOUSING</b>	
1	GM's House	1
2	Manager's House	11
3	Mess Direksi	1
4	Askek's House	0
5	Assistant's House	0
6	Assistant's House	49
7	Bachelor Assistant	0
8	Rumah Karyawan ( u/ Staff )	0
9	Rumah Karyawan G-2	14
10	Rumah Karyawan G-2	85
11	Rumah Karyawan G-4	35
12	Rumah Karyawan G-6	74
13	Rumah Karyawan G-10	3
<b>B</b>	<b>COMMON FACILITIES</b>	
1	GM's Office	1
2	Estate Office	7
3	Divisional Office	0
4	Fertilizer Store	1
5	General Store	6
6	Pos Jaga / Security	16
7	Mesjid	7
8	Gereja	1
9	School	0
10	Poliklinik	3
11	Balai Karyawan	2
12	Mess Training	0
13	Kantor Security	0
14	Mess Tamu	0
15	Garasi Alat Berat / Tracktor / Mini Tractor	12
16	Garasi Mobil/Motor	5
17	Bengkel	0

18	Rumah Mesin	1
19	Koperasi	3
20	Wells / Sumur	0
21	Taman Bermain Anak-anak & TPA	0
22	Central Workshop Building & Office	3
23	Club House	1
24	Solar Tank	3
25	Halte Bus	5
26	Tower Tank Cup	3
27	Tower + Tank	16
28	Sport court	0
29	Tempat pengantian oil	1
30	Tempat cuci Kendaraan	6
31	Lapangan Bulutangkis	0
32	Rumah Rekreasi Di Tj. Resing	3
33	Toilet karyawan	1
34	Tempat Les Anak-anak	1
35	Water tank dan instalasi perumahan staff	5
36	Bangunan Gasification	0
37	Rumah Apar	11
38	Rumah Limbah B3	2
39	Kolam	2
40	Rumah Genset	6
41	Rumah Pompa	5
42	Biomass	1
43	Loding Ramp/Lantai Permanen	2
44	Lapangan Tenis	1
45	Water Treatment (LAMELA/AMIAD FILTER)	6
46	Decking Tangki BBM	5
<b>C</b>	<b>PROCESSING</b>	
1	Palm Oil Mill	1
2	Replace Rail Track Line 1 & 2.	960
3	Replace Feed Tank cap 20 ton No.I	2
4	Claybath	3
5	Ripple Mill C.W Vibrator	5
6	Sand Cyclone System untuk First Line	3
7	Pipa main steam turbin dari boiler lama	60
8	Alat Pembersih Pipa CPO ( Flushing Pipe )	1
9	Replace Welding Machine	6
10	Spectrometer	1
11	Vaughan Chopper c/w patoon	1

12	Concrete road dibelakang boiler sampai L.Ramp	200
13	Concrete floor for Boiler ash	90
14	Aspal Jalan dari Pos Security ke CWS	0
15	Drainage belakang Boiler	70
	TOTAL	1830

## BAB III

### TINJAUAN UMUM DEPARTEMEN

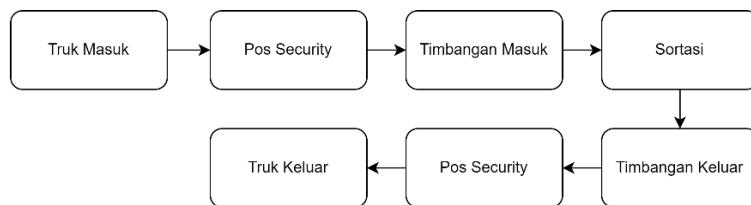
#### 3.1 Ruang Lingkup Departemen

PT Sahabat Mewah Dan Makmur (ANJ Agri Belitung) berdiri di Pulau Belitung pada tahun 1988. Awalnya, perusahaan ini dimiliki oleh Keluarga Soesilo dari Jakarta, namun sejak Maret 2003, kepemilikan telah berpindah tangan melalui akuisisi oleh Austindo Nusantara Jaya Agri dari Jakarta. Saat ini, PT ANJ Tbk mengelola tujuh perusahaan perkebunan kelapa sawit di Sumatera Utara (PT ANJ Agri Binanga di Binanga, PT ANJ Agri Siais di Padang Sidempuan), Belitung Timur (PT Sahabat Mewah dan Makmur), Kalimantan Barat (PT Kayung Argo Lestari), dan Papua Barat (PT Permata Putera Mandiri dan PT Putera Manunggal Perkasa). Selain mengelola kelapa sawit, perusahaan juga telah memperluas ruang lingkupnya dengan memasuki usaha pengolahan sagu (PT ANJ Agri Papua) di Papua Barat. PT ANJ Agri juga menjadi pelopor dalam percobaan pembangunan pembangkit biogas di Belitung Timur (PT Austindo Auvwind Energy- AANE) dari limbah pabrik kelapa sawit yang merupakan usaha untuk memasok energi.

Pabrik kelapa sawit (PKS) PT. SMM merupakan pabrik pengolah tandan buah segar (TBS) sesuai standar menjadi produk Crude Palm Oil (CPO) dan kernel. Pabrik berusaha untuk memperoleh minyak sebanyak mungkin dengan kualitas tinggi dan losses sedikit mungkin. Pabrik yang baik didukung oleh pengelolaan yang baik pula. Proses pengolahan TBS menjadi CPO dan Kernel melalui beberapa stasiun, yaitu Reception, Loading Ramp, Sterilizer, Thresher, Press, Klarifikasi, dan Kernel. Pabrik juga memiliki utilitas seperti Boiler, Power House, WTP, Lab, dan Store.

##### 3.1.1 Stasiun Reception

Stasiun reception merupakan stasiun penerimaan dari luar kedalam Pabrik Kelapa Sawit dan merupakan awal dari proses pengolahan TBS yang dilakukan di PKS. Diagram alir proses penerimaan TBS di PT. SMM dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Penerimaan TBS

Dari Gambar 3.1 dapat dilihat bahwa Stasiun reception terdiri dari Pos Security, Jembatan Timbang (weight bridge), dan Sortasi.

- a. Pos Security (Satpam)

Pos security berperan sebagai gerbang masuk ke kawasan pabrik dan bertugas untuk menjaga keamanan di kawasan pabrik. Setiap orang dan kendaraan yang memasuki kawasan pabrik akan diperiksa kelengkapan alat pelindung diri seperti helm, sepatu safety, dan masker. Untuk kendaraan yang membawa TBS dari kebun luar, akan dicatat nomor plat, nama supir, dan kode kebun serta diberikan formulir "Sortase TBS Luar" yang telah ditandatangani oleh satpam. Sedangkan kendaraan yang membawa CPO harus memiliki "Surat Izin Dispatch" yang telah diisi oleh satpam. Pos security dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3. 2 Pos security

Dari Gambar 3.2 dapat dilihat keadaan dari pos security PT. SMM yang terletak di depan pabrik dan GMO

#### Fungsi dari pos security

- a) Menjaga keamanan Kawasan pabrik
- b) Mengawasi absensi karyawan dan staf
- c) Mencatat kendaraan TBS luar dan memberikan form sortase TBS luar
- d) Mengawasi dan memberikan form Surat Izin Dispatch untuk keperluan dispatch.
- e) Mengatur antrian kendaraan yang masuk ke Kawasan pabrik
- f) Mencatat total TBS masuk, Dispatch, TBK keluar, dan Kompos keluar di akhir produksi harian yang ditulis pada papan disamping pos security.

#### Administrasi pada Pos security

Pada pos security terdapat dua form administrasi yang diberikan oleh satoam yaitu form Sortase TBS Luar dan Surat Izin Dispatch CPO. Form sortase digunakan untuk kegiatan sortase. Dapat dilihat pada Gambar 3.3.

ANJ		SORTASE TBS LUAR	
KENDARAAN :		TANGGAL : 07 / 12 / 2011	
MENTAH MENGGAL TERLAU MASAK BUSUK BUAH ABNORMAL JANJANG KOSONG SAMPAH AIR TANGKI PANJANG POTONGAN JUMLAH JENJANG Kecil (4 Kg - 6,49 Kg ) Sedang (6,5 Kg - 11,99 Kg ) Besar (12 Kg keatas )		SUPPLIED BY / BUYER QUANTITY CONTRACT NO. DELIVERI NOTE TRANSPORTER DRIVER CLERK	

Gambar 3. 3 Form Sortase TBS Luar

Setiap kendaraan yang masuk membawa TBS dari kebun koperasi (luar) maka akan diberikan form Sortase TBS Luar seperti pada Gambar 3.3 yang telah di isi tanggal, nama supir, asal kebun, dan paraf dari satpam. Setelah itu form dibawa ke sortase untuk di isi oleh petugas sortase. Selain form sortase, terdapat form surat izin dispatch untuk kegiatan dispatch. Dapat dilihat pada Gambar 3.4

SURAT IZIN DESPATCH PKS JANGKANG	
Izin Masuk	No. : 076713!
Kepada : Operator Jembatan Timbang Truck Tangki berikut ini diizinkan mengangkut Minyak CPO No. Pol. Truck : ..... Pembeli : ..... No. Kontrak : .....	
Satpam PKS	
<b>Jembatan Timbang</b> No. Slip Timbangan : ..... Truck Tangki dalam keadaan kosong <input type="checkbox"/> Diperiksa <input type="checkbox"/> Tidak diperiksa No. Segel : ..... ..... <b>Operator Timbangan</b>	
<b>Despatch CPO</b> Truck Tangki dalam keadaan kosong <input type="checkbox"/> Diperiksa <input type="checkbox"/> Tidak diperiksa Kondisi segel setelah bermuatan CPO <input type="checkbox"/> Disegel <input type="checkbox"/> Tidak disegel	
<b>Operator Despatch</b>	
<b>Pemeriksaan Segel</b> Nama <input type="checkbox"/> Baik <input type="checkbox"/> Tidak Baik Paraf <input type="checkbox"/> Baik <input type="checkbox"/> Tidak Baik Kondisi Segel Satpam PKS : ..... Satpam Tj. Resing : ..... <input type="checkbox"/> Baik <input type="checkbox"/> Tidak Baik	
Lembaran Asli untuk PKS Lembaran Copy untuk Satpam	

Gambar 3. 4 Surat Izin Dispatch CPO

Kendaraan yang akan mengangkut CPO untuk Dispatch diberikan form Surat Izin Dispatch CPO seperti Gambar 3.4 yang telah di isi oleh satpam dan kemudian dibawa ke pos jembatan timbang.

#### b. Jembatan Timbang (Weight Bridge)

Jembatan timbang adalah lokasi di mana kendaraan yang memasuki atau keluar dari area pabrik dan membawa hasil dari kebun atau hasil olahan dari PKS ditimbang untuk menentukan berat kendaraan dan muatannya. Muatan yang ditimbang meliputi Tandan Buah Segar (TBS), Tandan Buah Kering (TBK), kompos, Crude Palm Oil (CPO), kernel, pupuk, abu boiler, solar, dan bahan lain yang diperlukan untuk operasional PKS. Jembatan timbang di PT SMM terlihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Jembatan Timbang

Dari Gambar 3.5 dapat dilihat keadaan jembatan timbang PT. SMM yang terletak setelah pos security

#### Fungsi jembatan timbang pada PKS

- Menimbang seluruh TBS masuk baik itu dari kebun luar, kebun plasma, dan kebun inti.
- Menimbang hasil produksi CPO dan Kernel yang akan di Dispatch
- Menimbang TBK, Kompos, Pupuk, Abu boiler yang keluar dari PKS
- Menimbang truk tangki solar

#### Spesifikasi Timbangan

Terdapat dua buah timbangan yang ada pada PT. SMM dengan kapasitas 50 Ton dan masing-masing memiliki 6 buah load cell.

- Jenis : Timbangan Jembatan Elektronik
- Dibuat oleh/Merek : Dini Argeo
- Type/Nomor seri : DFWL/0100508476 & DFWL/0100578041
- Kapasitas/Kelas : 50.000 Kg/III/0 = 10 Kg
- Jumlah load cell : 6 buah
- Panjang : 15.300 mm
- Lebar : 3460 mm
- Tinggi pembatas : 450mm

#### Bagian dari jembatan timbang

- Struktur
- Mounting Load Cell (Atas dan Bawah)
- Stopper (Minimal 50 mm)
- 6 buah load cell
- Junction Box

Hal-hal yang diperhatikan dalam proses penimbangan

- *Platform* (lantai) timbangan dibersihkan dari lumpur, brondolan, sampah dan lainnya.
- Tampilan angka pada layar digital dipastikan dalam keadaan zero sebelum penimbangan dilakukan
- Kendaraan harus berada tepat ditengah jembatan timbang sesuai tanda yang telah diberikan
- Penimbangan dilakukan satu jalur
- Supir diharuskan turun saat proses penimbangan
- Penimbangan tidak boleh melebihi kapasitas timbangan (50 ton)
- Kalibrasi dilakukan secara rutin/periodic oleh *internal* minimal 3 bulan sekali sesuai dengan kebutuhan. Sedangkan kalibrasi keseluruhan dilakukan oleh Badan Metrologi minimal 1 tahun sekali untuk menjaga akurasi timbangan.

### Prosedur Penimbangan

Prosedur penimbangan memiliki sedikit perbedaan untuk TBS masuk dari kebun luar, kebun inti dan juga kebun plasma. Selain itu proses penimbangan pada dispatch juga memiliki prosedur tersendiri. Berikut prosedur TBS masuk dan juga Dispatch

#### Prosedur penimbangan TBS Masuk

##### TBS kebun inti

- Kendaraan Masuk
- Timbang berat kotor (Brutto)
- Scan Kartu EPMS
- Muatan dibongkar di sortasi
- Timbang berat kosong (Terra)
- Didapatkan berat Bersih (Netto) dari selisih Brutto dan Terra
- Cetak slip timbang
- Putih : Disimpan
- Merah : Diberikan ke supir
- Kuning : Diberikan ke Estate
- Keluar

##### TBS kebun luar

- Kendaraan masuk
- Timbang Brutto

- Scan barcode
- Muatan dibongkar di sortasi
- Petugas sortasi mengisi form Sortase Buah Luar
- Supir memberikan form yang telah di isi kepada petugas timbangan
- Petugas timbangan menginput data potongan
- Timbang Terra
- Didapatkan Netto
- Cetak slip timbang
- Keluar

#### TBS kebun plasma

- Kendaraan masuk
- Timbang Brutto
- Supir menyerahkan form manual plasma
- Muatan dibongkar di sortasi
- Timbang Tarra
- Didapatkan Netto
- Cetak Slip Timbang
- Keluar

#### Prosedur penimbangan kendaraan Dispatch CPO

- Timbang Tarra
- Supir menyerahkan surat izin dispatch CPO yang telah di paraf satpam kepada petugas timbang
- Petugas mengisi form dan menyerahkan segel (2 – 3 Segel merah)
- CPO diisi di tempat pengisian dan disegel
- Timbang Brutto
- Didapatkan Netto
- Cetak Slip Timbang

#### Kernel, TBK, Kompos

- Timbang Tarra
- Diberikan segel jika pengiriman curah (5 segel)
- Pengisian kernel
- Timbang Brutto
- Didapat Netto
- Cetak slip timbang

#### Nama-Nama dan Kode Kebun PT. SMM

- i. Kebun inti

- INT\_SM21 Estate Jangkang A(1)/B(2)/C(3)/S(19)
- INT\_SM22 Estate Balok D(4)/E(5)/F(6)/G(7)
- INT\_SM23 Estate Josep Jaya H(8)/I(9)/K(11)
- INT\_SM24 Estate Sari Bunga J(10)/L(12)/M(13)
- INT\_SM25 Estate Air Ruak N(14)/O(15)/P(16)/Q(17)/R(18)/T(20)

ii. Kebun Plasma

- INT\_SMB1 KML Dendang
- INT\_SMB2 KSJ Birah
- INT\_SMB3 KMA Air Ruak
- INT\_SMB4 KTS Lilangan
- INT\_SMB5 KGN Liring
- INT\_SMB6 KB Kelumpang
- INT\_SMB7 KLR Limongan
- INT\_SMB8 KD Balok

iii. Kebun Luar

- PT Sawit Alam Permai
- PT Rawi Agro Mandiri
- PT Agro Inti Abadi
- PT Henco Billitone Agroindo
- PT Tri Selaras Agri
- PT Hasil Sawit Bina Sejahtera
- PT Beltim Karya Mandiri
- CV Subur Mandiri - CV Harapan Baru
- CV Sinar Cahaya Abadi
- CV Agung Permata
- Koperasi Anugrah
- Koperasi Sawit Sepakat MGU
- Koperasi Bumi Makmur
- Koperasi Bakti

c. Sortasi (Grading)

Sortasi adalah proses memeriksa dan memilih Tandan Buah Segar (TBS) yang masuk ke Pabrik Kelapa Sawit (PKS), baik dari kebun inti maupun kebun luar. Proses ini hanya dilakukan di lantai loading ramp dan dilakukan oleh petugas sortir dengan menggunakan alat dan perlengkapan seperti tojok, sekop, box berondolan dengan kapasitas 60 kg (pilihan situasional), alat pemeriksa kotoran (pilihan situasional), dan jas hujan (pilihan situasional).

Petugas sortir wajib memakai Alat Pelindung Diri (APD) seperti helm safety, sepatu safety, masker, dan sarung tangan. Proses sortasi dapat dilihat pada Gambar 3.6.



*Gambar 3. 6 Sortasi*

Istilah-istilah yang digunakan dalam Sortasi

- Unripe (Mentah); Tandan buah tidak ada berondolan yang lepas
- Underipe (Mengkal) : Berondolan lepas kurang dari 2/kg
- Ripe Bunches (Masak) : Berondol lepas 2/kg (fraksi 2) Over-ripe Bunches (Lewat Masak) : Berondolan lepas 75%
- Empty bunches (Janjangan Kosong) : Berondolan lepas 99%
- Long Stalk (Tangkai Panjang) : Gagang lebih dari 2.5 cm
- Loose Fruits (Berondolan)
- Pest damaged bunches (Hama) : 30% buah rusak akibat hama tikus atau babi
- Diseased bunches (Sakit) : 50% buah rusak akibat penyakit
- Small bunches/Buah pasir : Tandan yang beratnya kurang dari 3 kg per tandan.

Kriteria Sortasi

TBS yang masuk ke PKS disortasi menurut tingkat kematangan buah. Ada beberapa kriteria yang digunakan untuk mensortasi TBS, yaitu:

- Buah Mentah 0%
- Buah Mengkal 2%
- Buah Masak 95%
- Buah Terlalu Masak 3%
- Janjangan Kosong 0%

Potongan

Potongan merupakan persentase dari total tonase TBS dari kebun luar yang dikurangi akibat adanya kotoran, tangkai panjang, dan air yang tercampur dengan TBS pada kendaraan. Pada PT. SMM, potongan yang diterapkan minimal sebesar 4% untuk kotoran.

Berikut persentase potongan yang diterapkan:

- Kotoran (Dirt): 4-10%
- Tangkai Panjang: 1-3 %
- Air 4-10 %

#### Prosedur grading

Prosedur pada grading memiliki perbedaan antara TBS dari kebun luar dan kebun inti. Berikut prosedur yang dilakukan.

#### TBS Kebun Luar

- Mobil masuk kemudian muatan dibongkar
- Supir memberi form sortase buah luar yang sudah diparaf satpam ke grader
- Dilakukan grading oleh sortir man, dipilih sesuai kriteria
- TBS yang tidak sesuai kriteria dikembalikan
- Grader (mandor) mengisi form sortase
- Yang di isi pada form sortase adalah potongan, jumlah janjang yang dikembalikan, komidel, dan paraf
- Form dibawa oleh supir untuk diberikan pada operator jembatan timbang

#### TBS Kebun Inti

- Sample dilakukan minimal 10% dari total estimasi panen yang dibagikan tiap pagi hari
- Sample bisa dilakukan untuk keseluruhan Dump Truck (DT) jika dicurigai membawa TBS yang tidak baik
- DT yang dipilih sebagai sample akan di sortasi dengan memperhatikan kriteria kematangan, jumlah janjang dan brondolan, polinasi kurang baik, long stalk dan di isi pada form sampling buah dalam (dapat dilihat pada Gambar 3.6)
- Hasil grading dicatat di logbook
- Diisi dan dikirim melalui EPMS
- Bila ditemukan hasil sortasi yang kurang baik jauh dari standart yang telah ditentukan (tingkat kematangan minimal 95%) maka sortir man dapat melaporkannya kepada asisten maupun askek

GRADING HARIAN TBS																									
Th Tahun	Block	Kerung	Sepin	DIV	DIV	No Polisi	No SP TBS	Jam Masuk	Jumlah Janjang		Kriteria Buah Normal			Kriteria Abnormal		Jml Bantuan		Pisang		Checklist					
									DO	MILL	Mentah	Mengkal	Over Ripe	JIG Kosong	Srg Tikus	Kipas	Put. Krng Baik	DO	MILL	v Cvr	Flash	Long Stark	Sampan	Satu	Pasir
1	A																								
2	B																								
3	C																								
19	S																								
4	D																								
5	E																								
6	F																								
7	G																								
8	H																								
9	I																								
11	X																								
10	J																								
12	L																								
13	M																								
14	N																								
15	O																								
16	P																								
17	Q																								
18	R																								
20	T																								
PLASMA																			Keterangan Janjang						

**Gambar 3. 7 Form Sortase Buah Dalam**

Persentase kematangan buah

Kematangan buah adalah nilai perbandingan TBS yang matang dibandingkan dengan total TBS yang disample. Kematangan TBS yang sesuai pada PT. SMM adalah minimal 95%/sample. Berikut persamaan untuk menghitung persentase kematangan buah.

$$\% \text{ Kematangan} = \frac{\text{Jlh Janjang} - \text{Polinasi Kurang Baik} - \text{Mentah} - \text{Mengkal} - \text{Over Ripe}}{\text{Jlh Janjang} - \text{Polinasi Kurang Baik}} \times 100\%$$

### 3.1.2 Loading Ramp

Stasiun loading ramp adalah area tempat TBS ditampung sebelum diproses lebih lanjut dengan bentuk area yang miring. Prinsip "First in First Out" (FIFO) diterapkan di mana TBS yang masuk pertama kali harus diproses terlebih dahulu sebelum yang lainnya. Diagram alur proses untuk stasiun loading ramp dapat dilihat pada Gambar 3.8.



**Gambar 3. 8 Diagram Alur Proses Stasiun Loading Ramp**

Dalam diagram alur proses loading ramp yang terlihat pada Gambar 3.8, terdapat penjelasan mengenai bagaimana TBS dari hopper loading ramp diambil dan dimasukkan ke dalam lori yang telah disusun di bawah pintu loading ramp. Kemudian, lori tersebut ditarik menggunakan capstand ke transfer carriage untuk mengatur arah lori. Setelah itu, lori disusun dalam satu siklus sehingga siap untuk dimasukkan ke dalam sterilizer menggunakan capstand.

Fungsi dari loading ramp antara lain:

- Tempat penampungan TBS sementara sebelum diproses
- Sebagai tempat pengaturan pemindahan TBS ke lori
- Menjamin kontinuitas pengolahan TBS mengikuti sistem FIFO

Adapun bagian – bagian loading ramp

## 1. Hopper

Hopper adalah tempat di mana buah TBS dikumpulkan sebelum dimuat ke dalam lori setelah melalui proses sortasi. Di PT SMM, terdapat dua jalur hopper, di mana masing-masing jalur memiliki 21 pintu dengan kapasitas:

- Jalur 1: 220 ton (untuk TBS dari kebun inti)
- Jalur 2: 300 ton (untuk TBS dari kebun luar)

Untuk membuka pintu hopper, digunakan 11 pasang handle hidrolik pada setiap jalur dan juga terdapat 2 pompa hidrolik sebagai penggerak pintu hopper. Buah yang menyangkut pada pintu hopper diangkat menggunakan pengait. Lori mentah diistirahatkan selama 2 siklus sebelum proses dimulai.



Gambar 3. 9 Hopper

Spesifikasi Hopper (Data pengukuran lapangan)

Lantai Hopper:

Panjang : 6500 mm  
Lebar : 1200 mm  
Kemiringan line 1 : 30°  
Kemiringan line 2 : 27,5°

Pintu Hopper:

Panjang : 2330 mm  
Lebar : 1200 mm  
Panjang pintu hidrolik : 900 mm  
Panjang kaki pintu hidrolik : 1880 mm

## 2. Lori

Lori digunakan sebagai wadah untuk mengangkut buah atau USB (Un-Striped Bunches) ke sterilizer. PT SMM memiliki 123 unit lori (berdasarkan data tanggal 14 Desember 2021). Untuk memaksimalkan kapasitas pabrik yang mencapai 60 ton per jam, lori harus diisi penuh atau mendekati kapasitas maksimumnya, yaitu sebesar 2,75. Gambar 3.10 menampilkan gambaran lori yang digunakan di PT SMM.



Gambar 3. 10 Lori

Dari gambar 3.10 dapat dilihat bentuk dari lori yang digunakan pada PT SMM. Berikut spesifikasi dari lori;

Spesifikasi Lory (Pengukuran Lapangan)

- Kapasitas = 2,75 Ton
- 1 Cycle = 11 lory
- Panjang = 2550 mm
- Lebar = 1840 mm
- Tinggi = 1232 mm
- Banyak Lubang = 388 (Tahun 2016-2020)

Menghitung Kapasitas Lori

Kapasitas pabrik 60 Ton sangat bergantung dari kapasitas lori yang di isi perharinya. Untuk mengetahui kapasitas lori harian dapat menggunakan persamaan berikut.

$$Kapasitas\ Lori = \frac{Total\ Produksi}{Jumlah\ lori\ per\ hari}$$

$$= \frac{TBS\ yang\ diterima + balance\ kemarin}{Lori\ Proses + restan\ mentah + restan\ sterilizer + restan\ matang - lori\ USB}$$

### 3. Rail Track

Rail track adalah jalur rel yang dilalui oleh lori buah saat menuju atau meninggalkan sterilizer. Terdapat 6 jalur rel, di mana 2 di antaranya digunakan untuk mengisi buah dari loading ramp ke lori, dan 4 jalur digunakan untuk menuju atau meninggalkan area rebusan. Gambar rail track dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3. 11 Rail Track

Gambar 3.11 menunjukkan bahwa jalur rel harus selalu bersih dari minyak, TBS yang terjatuh, dan tanah agar lori buah tidak keluar dari rel atau terlalu berat saat ditarik dengan capstand.

### 4. Transfer Carriage

Transfer carriage adalah alat untuk memindahkan lori-lori buah ke jalur rail track. Pada PT SMM terdapat 2 Unit transfer carriage yang digunakan. Kapasitas transfer carriage adalah 3 lori dalam sekali pemindahan. Transfer carriage dapat dilihat pada gambar 3.12



Gambar 3. 12 Transfer Carriage

Gambar 3.12 merupakan gambar transfer carriage tampak samping. Berikut spesifikasi transfer carriage PT SMM.

#### Spesifikasi Transfer Carriage (Pengukuran lapangan)

- Panjang = 9200 mm
- Lebar = 2640 mm
- Tinggi = 920 mm
- Penggerak = hydraulic

#### 5. Capstand

Capstand adalah sebuah alat yang digunakan untuk menarik lori yang berisi buah maupun yang belum terisi dengan menggunakan kabel seling. Terdapat 6 buah capstand dengan jenis single drum vertical capstand untuk nomor 1, 3, 4, dan 6, serta double drum horizontal capstand untuk nomor 2 dan 5. Penomoran dimulai dari capstand yang berdekatan dengan transfer carriage line 1, dengan nomor 2 berada di tengah-tengah, nomor 3 berdekatan dengan sterilizer, nomor 4 berada di line 2 dekat transfer carriage, nomor 5 berada di tengah-tengah, dan nomor 6 berdekatan dengan sterilizer. Gambaran mengenai capstand dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3. 13 Capstand

Gambar 3.13 adalah capstand untuk menarik lori dengan bantuan seling. Kabel seling yang digunakan pada capstand berdiameter  $\frac{3}{4}$  inci, dan panjang seling untuk capstand nomor 1,3,4,6 adalah 60 m, capstand nomor 2 dan 5 yang bertipe double drum yakni 56 m, 48 m. Seling dan pengait harus di cek sebelum digunakan, pergantian seling selama 2 bulan sekali.

#### 6. Bolard

Bolard adalah silinder besi yang mampu berputar untuk mengarahkan lori ke railtrack yang akan ditarik. Terdapat 2 buah bollard pada stasiun loading ramp yang terletak di dekat stasiun sterilizer. Dapat dilihat pada gambar 3.14



*Gambar 3. 14 Bollard*

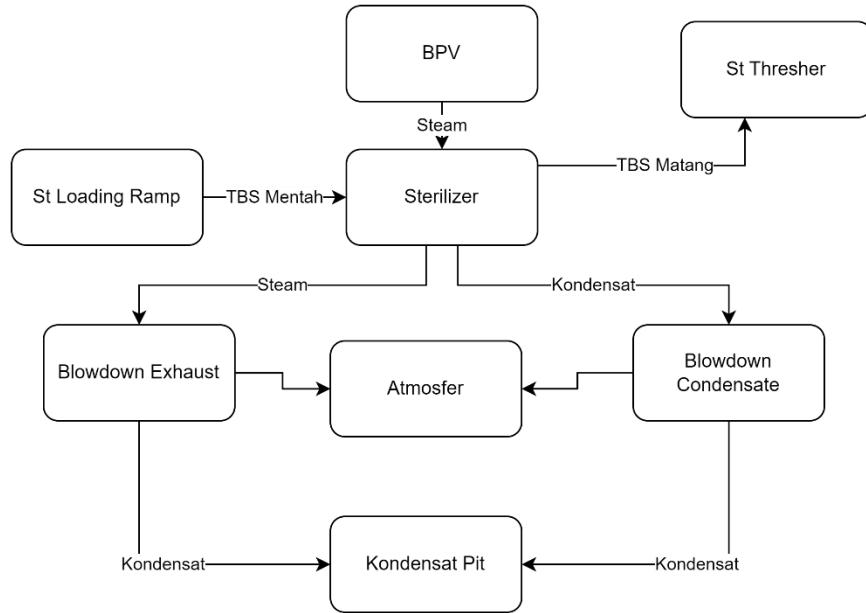
#### Pemeriksaan Stasiun Loading Ramp Sebelum Proses Berlangsung

Pemeriksaan awal bertujuan untuk memastikan peralatan dalam kondisi baik dan siap untuk dioperasikan. Pemeriksaan juga untuk mengidentifikasi peralatan sehingga dapat mencegah kerusakan yang lebih berat.

- Cek level oli pada hydraulic
- Cek selang dan pipa hydarulic
- Cek kondisi lory
- Cek kondisi seling
- Cek kondisi rantai
- Cek peralatan kelistrikan

#### 3.1.3 Stasiun Sterilizer

Stasiun sterilizer merupakan stasiun di mana buah TBS dimasak atau direbus dengan menggunakan uap air yang dipadatkan sesuai dengan tekanan dan suhu yang telah ditentukan. PT SMM menggunakan empat buah sterilizer tipe horizontal dengan sistem perebusan triple peak. Untuk melakukan perebusan, dibutuhkan uap dengan tekanan 3 kg/cm<sup>2</sup>. Diagram alur proses pada stasiun sterilizer dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3. 15 Diagram alur proses stasiun sterilizer

Adapun Fungsi dari Perebusan

- Menghambat kenaikan FFA dengan mematikan enzim lipase penyebab kenaikan FFA.
- Mengkondisikan buah untuk proses selanjutnya

EHS pada stasiun sterilizer

- Helm safety
- Sarung tangan anti panas
- Sepatu safety
- Masker
- Earplug

Peralatan Stasiun Sterilizer

### 1. Sterilizer

Sterilizer pada PT SMM terdiri dari 4 unit yang memiliki bentuk silinder dan berfungsi sebagai tempat perebusan TBS. Sterilizer ini dilengkapi dengan sistem perebusan triple peak, di mana steam akan dimasukkan dan dipadatkan pada tekanan, suhu, dan waktu tertentu. Steam yang dibutuhkan untuk proses perebusan adalah sebesar 3 kg/cm<sup>2</sup>. Spesifikasi dari keempat unit sterilizer tersebut tidak dijelaskan dalam kalimat tersebut.

Spesifikasi Sterilizer

Panjang	: 3300 mm
Diameter	: 2100 mm
Kapasitas sterilizer	: 11 lori atau 30,25 Ton TBS



Gambar 3. 16 Sterilizer

Sistem perebusan yang digunakan di PT SMM menggunakan sistem triple peak, yaitu sistem yang menggunakan tiga tahapan untuk memaksimalkan proses perebusan TBS. Tahap pertama bertujuan untuk membuang air kondensat dari sterilizer dengan tekanan steam sebesar 1.5 - 2 kg/cm<sup>2</sup>. Tahap kedua bertujuan untuk membuang udara yang masih terdapat di dalam sterilizer dengan tekanan 2.5 kg/cm<sup>2</sup>. Tahap ketiga bertujuan untuk proses pematangan buah dengan tekanan 2.8 - 3 kg/cm<sup>2</sup> dan total waktu 90 menit dengan suhu 100-120°C. Proses triple peak dilakukan secara otomatis dengan menggunakan program perebusan yang diinput ke dalam PLC. Rincian program perebusan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Program Otomasi Sterilizer

	Aux Valve	Inlet Valve	Condensat Valve	By Pass Valve	Exhaust Valve	TBS Normal		Step
						Time	Total	
PEAK 1	O	O	O	O	X	2	2	1
	O	O	X	X	X	10	12	2
	O	O	O	O	X	1	13	3
	X	X	O	O	O	3	16	4
PEAK 2	X	O	O	O	X	1	17	5
	O	O	X	X	X	12	29	6
	O	O	O	O	X	1	30	7
	X	X	O	O	O	4	34	8
	X	O	O	O	X	1	35	9
PEAK 3	O	O	X	X	X	15	50	10
	O	O	O	O	X	1	51	11
	O	O	X	X	X	15	66	12
	O	O	O	O	X	1	67	13
	O	O	X	X	X	14	81	14
	O	O	O	O	X	1	82	15
	X	X	O	O	O	8	90	16

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa program sterilizer bertujuan untuk membuat perebusan lebih maksimal dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi perebusan. Berikut faktor yang mempengaruhi perebusan dan dampaknya;

#### Faktor yang mempengaruhi efisiensi perebusan

##### a. Tekanan uap dan lama perebusan

Tekanan perebusan yang baik adalah  $2.8 - 3 \text{ kg/cm}^2$  dengan waktu perebusan untuk TBS yang normal adalah 90 menit. Steam masuk kedalam sterilizer melalui 4 Unit pipa inlet dengan dua buah valve tiap pipanya, yakni inlet valve dan non return valve (check valve) dengan sistem pegas berfungsi untuk menyearahkan steam dan tidak berbalik arah.

Jika tekanan steam maupun waktu perebusan tidak sesuai maka akan terjadi berbagai masalah, yakni diantaranya;

- Buah kurang masak dalam sterilizer sehingga berondolan banyak yang tidak terlepas dari janjangannya saat threshing dan mengakibatkan loses.
- Pelumatan dalam digester tidak maksimal, sebagian daging buah tidak lepas dari nut sehingga pengempaan tidak sempurna dan loses minyak pada ampas dan nut bertambah.
- Waktu perebusan yang singkat akan mengakibatkan TBS tidak kering. TBS yang kering pada proses pengempaan tidak maksimal sehingga fibre menjadi basah dan menyebabkan fibre tidak terhisap pada fibre cyclone, atau fibre basah juga mengakibatkan pemakaian bahan bakar lebih boros pada proses pembakaran boiler

##### b. Udara

Udara merupakan penghambat panas, maka jika udara di dalam sterilizer tidak dikeluarkan secara sempurna (pada peak 1 dan peak 2) maka akan terjadi percampuran udara dan uap yang mengakibatkan temperature turun dan perpindahan panas dari uap ke dalam buah tidak sempurna. Pembuangan udara menggunakan 4 buah pipa exhaust dan 4 exhaust valve untuk mengatur buka tutup exhaust. Kemudian pipa tersebut terhubung ke Blowdown Exhaust untuk membuang udara. Blowdown exhaust dapat dilihat pada gambar

3.17



*Gambar 3. 17 Blowdown Exhaust*

c. Air kondensat

Air kondensat adalah kondensasi steam dalam sterilizer yang berbentuk air. Air kondensat yang banyak pada sterilizer mengakibatkan temperature turun, pematangan buah oleh steam tidak merata ke seluruh TBS, banyak minyak dari buah yang mengalir ke air kondensat, dan TBS basah dan bercampur minyak sehingga akan banyak loses pada janjangan. Oleh karena itu air kondensat harus dikeluarkan sesuai sistem triple peak.

Sterilizer memiliki 8 buah pipa drain untuk mengeluarkan air kondensat dari satu sterilizer. Setiap pipa kondensat terhubung menjadi 4 buah pipa kondensat besar sebelum masuk ke dalam Blowdown kondensat 1 dan 2



*Gambar 3. 18 Blowdown Kondensat*

Pada tiap pipa kondensat terdapat 2 (dua) unit valve yakni kondensat valve (total 4 unit) yang berfungsi untuk membuka atau menutup jalur kondensat, jenisnya butterfly valve dan check valve kondensat yang berfungsi untuk mengatur arah kondensat hanya satu arah (tidak berbalik arah). Terdapat pula pipa bypass serta bypass valve.

2. Rail Bridge

Rail bridge adalah alat/jembatan yang berfungsi untuk mentransfer lori dari rail track ke dalam rebusan atau sebaliknya. Terdapat 4 Unit rail bridge pada PT SMM. Rail bridge dapat dilihat pada Gambar 3.19



Gambar 3. 19 Rail Bridge

### 3. Panel Sterilizer

Panel sterilizer adalah alat untuk mengatur/mengontrol sistem perebusan secara manual maupun otomatis melalui program PLC sesuai dengan variable waktu dan tekanan. Panel sterilizer dapat dilihat pada gambar 3.20



Gambar 3. 20 Panel Sterilizer

### 4. Safety Device

Unit/alat yang berfungsi untuk sistem keamanan pada stasiun sterilizer, terdapat beberapa unit yang berfungsi untuk keamanan yakni;

- Lock ring

Lock ring adalah pengganjal pintu rebusan. Pintu tidak akan terbuka jika pengganjal tidak diangkat terlebih dahulu. Setiap pintu rebusan memiliki lock ring. Selain itu, untuk merapatkan pintu rebusan dan rebusannya adalah menggunakan seal door (karet dalam pintu).

- Limit switch door

Merupakan sensor switch sebagai indicator pintu tertutup. Valve inlet tidak akan terbuka dan valve kondensat akan menutup jika limit switch mendeteksi pintu masih dalam keadaan terbuka. Setiap pintu sterilizer memiliki limit switch door.

- Check valve

Check valve terdapat pada pipa kondensat dan juga pipa inlet (NRV) yang berfungsi untuk memastikan steam atau kondensat tidak berbalik arah. Steam yang berbalik arah akan menyebabkan kerusakan pada sterilizer.

□ Safety Bleed Valve

Safety bleed adalah valve yang dibuka untuk membuang sisa steam dan memastikan steam benar-benar kosong sebelum pintu sterilizer dibuka. Terdapat safety blitz pada tiap pintu sterilizer.

□ Pressure Gauge (Manometer) dan thermometer gauge

Pressure gauge merupakan alat ukur untuk mengukur tekanan uap dalam sterilizer, terdapat 8 Unit pressure gauge pada stasiun sterilizer. Thermometer gauge adalah alat untuk mengukur suhu di dalam sterilizer, terdapat 4 Unit thermometer gauge pada stasiun sterilizer. Sebelum sterilizer dibuka, indicator tekanan harus bernilai 0. Pressure gauge dapat dilihat pada gambar 3.21



Gambar 3. 21 Pressure gauge

▪ Safety Valve

Safety valve adalah valve untuk membuang tekanan berlebih pada sterilizer. Batas tekanan diatur berbeda sesuai kondisi sterilizer.

Sterilizer nomor 1: 2 safety valve, bekerja pada tekanan 3 bar dan 3.1 bar

Sterilizer nomor 2: 2 safety valve, bekerja pada tekanan 3 bar dan 3.1 bar

Sterilizer nomor 3: 1 safety valve, bekerja pada tekanan 2.9 bar

Sterilizer nomor 4: 1 safety valve, bekerja pada tekanan 2.8 bar



Gambar 3. 22 Safety Valve

#### 5. Kondensat Pit dan Silincer

Kondensat pit adalah kolam penampungan kondensat dari sterilizer. Pada kondensat pit juga terdapat silincer yang berfungsi untuk membuang uap dari kondensat yang masih panas. Kondensat pit dan cilincer dapat dilihat pada gambar 3.23



Gambar 3. 23 Kondensat pit

Kondensat pada kondensat pit kemudian akan dipompa menggunakan pompa kondensat ke recovery tank.

#### 6. Grafik Tekanan dan Temperatur (rototherm)

Grafik merupakan alat untuk merekam tekanan dan temperature dalam proses perebusan dalam bentuk grafik realtime.



Gambar 3. 24 Grafik tekanan

#### 7. Air Compressor

Air compressor adalah alat untuk memompa udara sebagai kebutuhan sistem pneumatic penggerak valve. Terdapat 1 unit air compressor pada stasiun sterilizer

#### 8. Lampu indicator tekanan

Lampu indicator untuk menandakan tekanan sudah stabil diatas 2,5 bar, terletak pada pipa inlet

#### 9. Steam Sprayder

Steam sprayder terdapat di dalam sterilizer dan fungsinya adalah untuk mendistribusikan steam kedalam sterilizer agar mendapatkan hasil perebusan yang baik.

#### Menghitung Kapasitas Sterilizer

(jumlah sterilizer  $\times$  jumlah lori dalam cycle  $\times$  kapasitas lori)

$$\text{Kapasitas Olah Sterilizer} = \frac{\text{waktu proses (perebusan+buka pintu)}}{\text{Total lori proses} \times \text{Kapasitas lori}} \times 60$$

Kapasitas Perebusan =

*Waktu Total (Lama proses proses start sampai selesai)*

Untuk meningkatkan kapasitas pabrik, maka hal yang harus diperhatikan adalah waktu proses perebusan harus dipersingkat pada saat pembukaan pintu dan waktu tunggu antara masuknya lori ke sterilizer setelah lori dikeluarkan

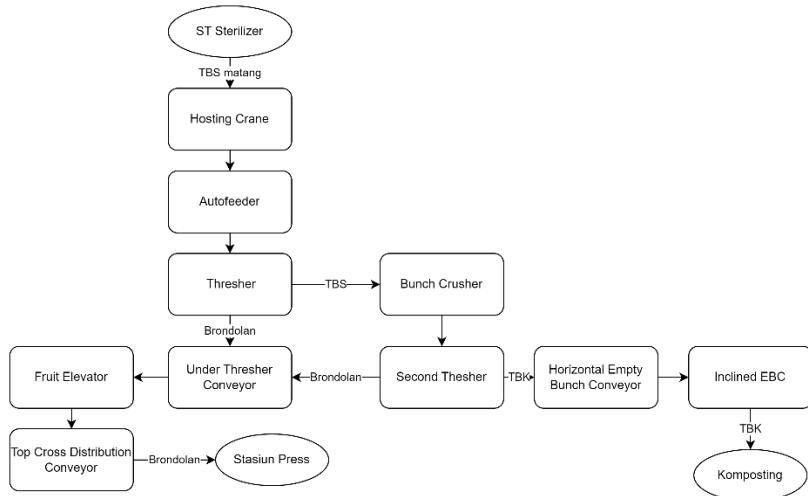
Pemeriksaan sebelum mengoperasikan sterilizer

1. Periksa mechanical interlock dan pastikan dalam keadaan baik dan dapat dipergunakan.
2. Periksa electrical interlock dan pastikan bahwa sterilization program tidak akan Dapat dihidupkan kalau pintu rebusan belum tertutup normal. Ini bisa dilihat bila pintu rebusan sudah tertutup normal maka lampu indicator (warna kuning) dan lampu di panel sterilizer akan menyala.
3. Periksa apakah ada kebocoran steam di sterilizer, terutama di pintu rebusan, inlet valve, exhaust valve, condensate valve dsb. Bila ada kebocoran steam di sterilizer dan tidak secepatnya diperbaiki, akan mempengaruhi hasil perebusan atau akan menambah waktu perebusan bahkan bisa membahayakan operator.
4. Periksa pressure gauge/alat pengukur tekanan tidak rusak, pastikan pressure gauge dibagian depan dan belakang menunjukkan angka yang sama pada saat sterilizer sudah bertekanan.
5. Periksa plat saringan condensate dalam rebusan bersih/tidak rusak. Bila plat saringan condensate tersumbat akan mempengaruhi hasil perebusan. Berikut adalah akibat yang ditimbulkan bila saringan condensate tersumbat :
  - Terjadi karat yang berlebihan pada rebusan sehingga liner rebusan cepat rusak dan terjadi kebocoran di body sterilizer.
  - Door packing/packing pintu rebusan bagian bawah cepat rusak
  - Akan berbahaya bagi operator waktu membuka pintu rebusan, operator bisa tersiram condensate yang panas.
  - Akan menambah waktu perebusan sehingga kapasitas produksi tidak tercapai
  - Mempengaruhi perpindahan panas dan perebusan TBS dibagian bawah didalam lori.
6. Periksa rel di dalam rebusan dalam keadaan baik.
7. Pastikan Program dapat bekerja dengan baik. Tidak dibenarkan merubah program yang ada tanpa seijin atasan.
8. Pastikan rangkaian lori berisi buah sudah tersedia di depan rebusan dan periksa kondisi buah, apakah buah normal, buah mentah atau buah busuk karena ini perlu diketahui untuk menentukan sistem perebusan.
9. Periksa kondisi trolley rebusan dalam keadaan baik dan lock trolley berfungsi dengan baik.
10. Ikuti SOP keselamatan dan gunakan APD yang disyaratkan.

### **3.1.4 Stasiun Thresher**

Stasiun thresher merupakan stasiun yang bertugas untuk memisahkan buah dari tangkai atau janjangnya dengan cara membanting TBS dengan gaya putaran pada Thresher Drum.

Terdapat 3 buah thresher drum pada PT SMM, dengan kapasitas yang berbeda. Berikut Alur proses stasiun Thresher pada gambar 3.25



Gambar 3. 25 Alur Proses Stasiun Thresher

Dalam gambar 3.25 terlihat bahwa TBS yang telah dimasak di sterilizer akan diangkat oleh hoisting crane dan diletakkan di autofeeder thresher No 2 dan 3. Autofeeder dilengkapi dengan kisi-kisi yang memungkinkan brondolan masuk ke bottom cross conveyor dan TBS yang belum terbrondol akan diumparkan ke thresher drum 2 dan 3. Thresher drum akan memutar dan memukul TBS sebanyak 6-7 kali untuk memisahkan berondolan dari janjang. Janjang akan keluar ke Horizontal Empty Bunch (HIB) dan selanjutnya masuk ke recycling elevator menuju Bunch Crusher untuk dipisahkan sekali lagi. Kemudian, TBS masuk ke Thresher drum No 1 untuk memastikan brondolan benar-benar terlepas dari janjangnya. Brondolan terpisah dari janjang dan jatuh ke under thresher drum sebelum diumparkan ke bottom cross conveyor untuk masuk ke fruit elevator dan selanjutnya menuju digester. Sementara itu, janjang yang sudah kosong akan kembali ke HIB, kemudian diteruskan ke Inclined empty bunch sebagai tempat penampungan. Janjang yang masih memiliki berondolan minimal 25% disebut sebagai Un Stripped Bunch (USB) dan akan dikumpulkan untuk direbus kembali.

#### Unit-unit dan peralatan Stasiun Thresher

##### 1. Thresher Drum

Thresher Drum berbentuk tabung drum dengan kisi-kisi pada dindingnya untuk memisahkan brondolan dan janjang pada Tandan Buah Segar (TBS). Proses pemisahan dilakukan dengan bantuan scrapper yang mengangkat dan membanting TBS hingga brondolan terlepas dari janjang. TBS akan dibanting sebanyak 6-7 kali sebelum keluar dari alat tersebut. Dalam proses threshing yang baik dan efisien, akan terjadi pengurangan jumlah kehilangan, yaitu persentase Un Stripped Bunch (USB) maksimal 2%, fruit loses pada janjangan kosong maksimal 1%, dan loses pada janjangan kosong maksimal 1%. Adapun gambar dari alat thresher drum tersebut dapat dilihat pada gambar 3.25.



Gambar 3. 26 Thresher

Pada gambar diatas dilihat bahwa PT SMM memiliki 3-unit thresher drum yang mana thresher drum nomor satu dimulai dari sebelah kanan gambar.

Thresher drum terdiri dari beberapa komponen, yaitu:

- Kisi-kisi
- Scrapper
- Spider arm
- As spider arm

#### Spesifikasi Thresher Drum (Hasil Pengukuran)

Tabel 3. 2 Spesifikasi Thresher

Thresher Drum	Diameter (mm)	Panjang (mm)	Kapasitas (Ton/hr)	Rpm (perhitungan)	
				Kosong	Terisi
No 1	2050	4630	30	19.2	18.5
No 2	2050	4630	30	23.8	23.8
No 3	2500	5960	45	23.3	22.9

Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi thresher.

##### a. Efisiensi Sterilizer

Perebusan pada sterilizer tidak optimal, maka proses pemisahan antara brondolan dan janjang pada saat threshing menjadi sulit. Hal ini dapat menyebabkan janjang tidak terpisah dari brondolan, yang kemudian akan menjadi USB dan menjadi bagian dari losses jika tidak dikumpulkan kembali.

- b. Ketinggian TBS sebelum jatuh saat proses threshing

Ketinggian TBS sebesar 1.2 meter merupakan tinggi optimal untuk proses bantingan yang efisien. Jika TBS tidak dibanting dengan optimal, maka akan meningkatkan jumlah USB yang menyebabkan terjadinya losses.

- c. Kecepatan putaran

Kecepatan putaran thresher drum sebaiknya disesuaikan dengan diameternya. Jika putaran terlalu cepat, maka proses bantingan akan tidak sempurna. Sedangkan jika putaran terlalu lambat, maka TBS tidak akan terangkat dengan baik. Jika RPM tidak sesuai, maka akan menyebabkan terlalu banyak USB yang tidak memenuhi standar (maksimal 2%).

- d. Thresher dalam keadaan penuh

Ketika thresher dalam kondisi penuh, beban pada mesin meningkat dan kecepatan putaran mesin berkurang, sehingga proses bantingan menjadi kurang efektif. Kondisi penuh pada thresher dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti terlalu banyaknya umpan dari autofeeder yang tidak sesuai dengan waktu pengumpanan, atau karena bantingan di dalam thresher drum terlalu lama sehingga menyebabkan penumpukan di dalam drum. Keadaan thresher dalam kondisi penuh juga dapat mengakibatkan kerugian minyak pada janjangan yang tertimpa.

Hal-Hal yang harus diperhatikan dalam thresher drum

Sebelum menjalankan thresher drum, beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain:

1. Melakukan pengoperasian pengisi otomatis dengan memeriksa baut yang kendur, kondisi rantai penggerak yang baik, tegangan yang benar, dan bebas dari kotoran.

2. Memeriksa tempat penampungan dan tutupnya untuk mengecek adanya penghalang atau keausan.
3. Memeriksa keadaan drum bagian dalam dengan senter untuk memastikan bahwa tidak ada penyumbatan pada kisi-kisi drum.
4. Memeriksa bearing utama secara visual untuk melihat apakah ada baut yang kendur, puncak bearing, dan tanda-tanda pergerakan rotor.
5. Mencatat data pada Ammeter untuk memastikan tidak adanya kelebihan beban (overload) saat dilakukan pemeriksaan dalam kondisi bebas.
6. Mengikuti SOP keselamatan dan menggunakan APD yang disarankan.

Ketika mesin thresher drum sedang beroperasi, perhatikan langkah-langkah berikut:

1. Jalankan semua komponen mesin secara teratur, termasuk conveyor, elevator, bantingan, recycle empty bunch scrapper, bunch crusher, dan autofeeder. Mulailah mengisi buah kelapa sawit setelah semua komponen tersebut berjalan.
2. Selalu periksa bantingan dan pengisi otomatis untuk memastikan tidak ada suara-suara yang tidak normal.
3. Perhatikan petunjuk pada Ampermeter untuk memastikan mesin tidak terlalu dimuat (overload).
4. Masukkan buah kelapa sawit ke dalam bantingan secara merata dan jangan melebihkan beban agar hasil pemisahan buah menjadi baik dan jumlah minyak yang hilang dapat dikurangi.
5. Monitor dan catat persentase janjang yang tidak dapat dipisahkan dengan baik tiap jam dan pastikan tidak melebihi 28% dari total buah kelapa sawit yang diproses. Seorang operator harus selalu siaga untuk memeriksa janjang kosong dan memisahkan yang tidak dapat dipisahkan dengan baik untuk diolah ulang.
6. Pastikan tidak ada debu atau kotoran yang menumpuk dan selalu menjaga area kerja tetap bersih.

Saat melakukan penghentian:

1. Untuk menghentikan stasiun bantingan, lakukanlah prosedur sebaliknya dari prosedur memulai.
  2. Pastikan penampung telah dikosongkan sebelum menghentikan pengisian otomatis. Bantingan harus tetap dioperasikan hingga tidak ada lagi janjang kosong yang dikeluarkan.
  3. Sebelum meninggalkan stasiun, pastikan instalasi listrik dan switch dalam posisi "off".
2. Capstand

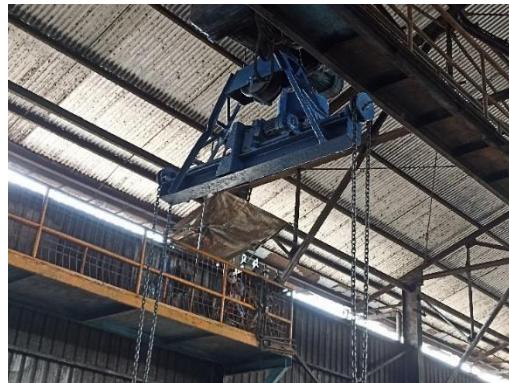
Capstand adalah alat untuk menarik lori dengan motoran silinder yang dihubungkan kabel seling dan pengait. Capstand pada stasiun thresher terdapat 2 unit yang digunakan untuk menarik lori dari sterilizer yang telah masak. Penggunaan capstand pada stasiun thresher bertujuan untuk memindahkan lori ke area pengangkatan oleh hosting crane, di mana buah akan diproses lebih lanjut untuk dihasilkan minyak sawit. Proses penggunaan capstand harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan faktor keselamatan kerja, seperti penggunaan alat pelindung diri dan pemeriksaan terhadap kondisi kabel seling dan pengait sebelum digunakan. Capstand dapat dilihat pada gambar 3.26



Gambar 3. 27 Capstand

### 3. Hoisting Crane

Hoisting crane adalah crane untuk mengangkat lori yang berisi buah masak dan menuangnya ke autofeeder thresher. Sebelum diangkat menggunakan hoisting crane, lori diposisikan terlebih dahulu sesuai jalur hoisting crane. Crane memiliki kapasitas angkat 5 ton. Berikut gambar hoisting crane.



Gambar 3. 28 Hoisting Crane

Bagian-bagian dari hoisting crane meliputi chain block/sprocket, wire drum, wire rope, dan elektromotor. Hoisting cycle mengacu pada waktu yang dibutuhkan untuk mengangkat sebuah lori, menuangkannya ke autofeeder, dan meletakkan kembali lori yang telah kosong. Persamaan digunakan untuk menghitung hoisting cycle.

*Waktu yang dibutuhkan (Angkat + Tuang + Kembali)*

$$Hoisting\ Cycle\ (\text{menit}) = \frac{\text{Jumlah lori 1 cycle}}{\text{Waktu yang dibutuhkan}}$$

#### 4. Trolley/Pendorong lori

Trolley adalah alat untuk mendorong lori yang telah kosong setelah diangkat oleh hoisting crane. Terdapat 2-unit trolley pada PT. SMM yang digunakan untuk mendorong lori kembali menuju stasiun loading ramp. Trolley dilengkapi dengan sistem rem dan dilengkapi dengan roda yang dapat bergerak maju dan mundur. Operator harus selalu memastikan keamanan saat menggunakan trolley dan memperhatikan rambu-rambu keselamatan yang telah ditetapkan. Berikut gambar trolley yang dapat dilihat pada gambar 3.29



Gambar 3. 29 Trolley

#### 5. Auto feeder

Autofeeder digunakan untuk menampung dan mengumpulkan TBS ke thresher drum. Pengaturan pengumpulan pada autofeeder dilakukan dengan

menggunakan interval waktu, yaitu 7 detik hidup dan 30 detik mati. Penting untuk memastikan pengumpunan yang tepat agar thresher drum tidak menerima terlalu banyak TBS yang dapat membuat putarannya melambat atau bahkan memicu trip pada motor thresher drum. Komponen-komponen autofeeder meliputi Hopper, Scrapper, kisi-kisi pada hopper, Chain conveyor, serta Electromotor dan gearbox. Untuk melihat tampilan autofeeder, dapat dilihat pada gambar 3.30.



Gambar 3. 30 Auto feeder

Spesifikasi Auto feeder (Pengukuran di lapangan)

Tabel 3. 3 Spesifikasi Auto Feeder

Auto Feeder	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)
No 1	2200	2550	1050
No 2	2200	2550	1050
No 3	4650	2880	1050

## 6. Empty Bunch Conveyor (EBC)

EBC adalah conveyor yang digunakan untuk membawa janjang kosong atau USB yang masih dalam bentuk tandan setelah dipisahkan dari bijinya di thresher drum ke IEB. Namun sebelum mencapai IEB, janjang akan melewati recycling elevator dan bunch crusher untuk diproses sekali lagi.

## 7. Recycling Elevator

Recycling elevator adalah elevator yang mengangkut janjang yang belum dipisahkan dari biji ke bunch crusher untuk diproses kembali. Janjang dari thresher No 2 dan 3 akan jatuh ke bawah saat melewati HEB dan kemudian dibawa oleh recycling elevator ke bunch crusher.

## 8. Bunch Crusher Bunch

crusher adalah alat yang digunakan untuk memecahkan tandan yang masih belum dipisahkan dari bijinya agar biji terpisah dari janjangnya. Setelah diproses di

bunch crusher, janjang akan dimasukkan ke thresher No. 1 untuk memastikan pemisahan biji yang optimal.

#### 9. Inclined Empty Bunch (IEB)

IEB adalah conveyor yang digunakan untuk membawa janjang kosong ke tempat penampungan sementara.

#### 10. Under Thresher Conveyor

Under thresher conveyor adalah conveyor yang terletak di bawah thresher drum, berfungsi untuk membawa brondolan atau biji yang jatuh dari kisi-kisi thresher drum ke bottom cross conveyor.

#### 11. Bottom Cross Conveyor

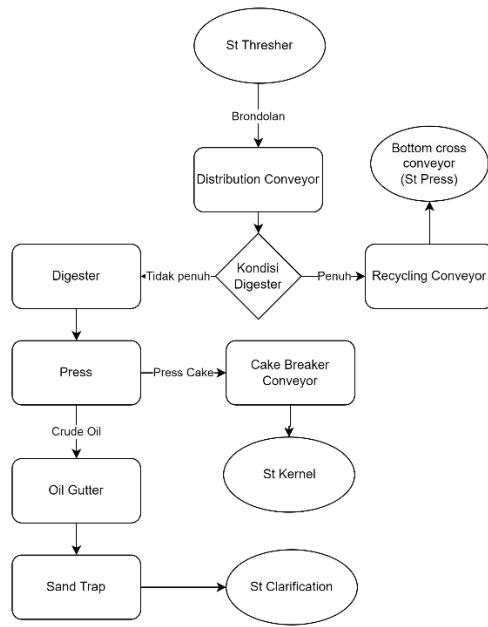
Bottom cross conveyor adalah conveyor yang berfungsi untuk membagi brondolan atau biji ke fruit elevator.

#### 12. Fruit Elevator

Fruit elevator adalah elevator yang digunakan untuk mengangkat brondolan atau biji dari bottom cross conveyor ke top cross conveyor untuk dilanjutkan ke digester. Fruit elevator terdiri dari sejumlah ember atau bucket yang diikat pada rantai dan digerakkan oleh electromotor.

### 3.1.5 Stasiun Press

Stasiun yang berfungsi untuk pemerasan crude oil dari fruit yang telah diaduk dan dilumat terlebih dahulu di dalam digester. Pada PKS PT SMM menggunakan Double Worm Screw Press untuk mengepress buah (brondolan). Alur proses pada stasiun press dapat dilihat pada gambar dibawah ini



*Gambar 3. 31 Alur proses stasiun press*

Pada stasiun press, prinsip kerjanya adalah dengan mengepress (mengempas) buah menggunakan hidrolik dan screw press yang terletak di dalam press cage, sehingga minyak akan keluar melalui lubang saringan dan masuk ke oil gutter. Fungsi dari stasiun press adalah untuk memisahkan crude oil dari buah. Untuk menjaga keselamatan kerja, diperlukan penggunaan helm, masker, sepatu safety, dan sarung tangan anti panas.

#### Unit-Unit Mesin Stasiun Press

Stasiun press memiliki unit-unit sebagai berikut

##### 1. Digester

Digester merupakan alat yang digunakan untuk mengaduk dan melumatkan buah hingga menjadi homogen sehingga mudah untuk di press. Terdapat 8 buah digester yang ada pada PKS PT SMM. Digester dapat dilihat pada gambar 3.31.



Gambar 3. 32 Digester

Bagian bagian pada digester

- Electromotor digunakan untuk menggerakkan arm.
- Coupling menghubungkan motor dan shaft.
- Gearbox berfungsi untuk menyesuaikan RPM yang dibutuhkan.
- Shaft berfungsi untuk meneruskan putaran dan pada digester berbentuk square.
- Short arm adalah pisau pengaduk yang bagian pisaunya lebih pendek dan terdapat 4 pasang.
- Long arm adalah pisau pengaduk berukuran lebih panjang dan terdapat 4 pasang yang dipasangkan dengan short arm.
- V block adalah alat berbentuk square yang berfungsi untuk menyambungkan short arm dan long arm dengan shaft. Terdapat 4 buah V block untuk setiap tingkat arm.
- Angle adalah siku yang ditempatkan di setiap dinding digester dekat dengan arm dan bertujuan untuk membantu proses pengadukan.
- Expeller arm adalah arm yang berada pada bagian bawah digester dan berfungsi untuk mendorong buah untuk masuk ke dalam jalur masuk press. Terdapat 2 pasang expeller arm yang dipasang berbentuk huruf X.
- Thermometer digunakan untuk mengukur suhu digester, dan suhu ideal dalam digester adalah 90-95°C.
- Steam inlet adalah pipa untuk memasukkan steam ke dalam digester.
- Bottom plate berbentuk strain (saringan) dengan lubang berukuran 4-6 mm dan berfungsi untuk meneruskan dan menyaring minyak untuk masuk ke dalam pipa drain.
- Sliding door: Pintu pada jalur digester dan press. Dapat dibuka dan ditutup sesuai keperluan pencucian dan lainnya.
- Gate Valve: Valve untuk pipa drain
- Body Plate: Body pada digester, ketebalan 12 mm.

## 2. Press (Pengempaan)

Press adalah alat yang digunakan untuk memperoleh minyak kasar (crude oil) dari serat-serat dalam daging buah dengan tingkat kehilangan minyak maksimum sebesar 4,5% dan kerusakan kernel pecah maksimum 12%. Prinsip kerja press ini adalah dengan menggunakan electromotor yang menggerakkan gearbox dan gearbox menggerakkan double worm screw yang berputar dalam arah yang berlawanan. Adonan dari digester dimasukkan ke dalam press, dan karena bentuk worm screw yang berupa ulir dan bergerak secara kontinu, maka adonan tersebut bergerak maju terus-menerus. Untuk memperoleh minyak, digunakan tekanan hidrolik (50-60 bar) dengan arus 32-36 Amp yang diberikan pada buah yang sudah masuk ke press, sehingga buah terpress dan minyak keluar dari fiber. Selanjutnya, minyak akan keluar melalui lubang-lubang pada press cage, masuk ke oil gutter, dan diteruskan ke sand trap. Unit press dapat dilihat pada gambar 3.32.



Gambar 3. 33 Press

Untuk memudahkan pemisahan minyak dan mengurangi kekentalan minyak pada stasiun klarifikasi, perlu menambahkan air panas sebagai pengencer. Namun, penambahan air panas perlu diperhatikan agar tidak menyebabkan masalah, seperti jika pemberian terlalu banyak maka crude oil akan menjadi encer dan menyebabkan pembentukan sludge yang lebih banyak serta minyak yang dihasilkan tidak bersih. Sebaliknya, jika pemberian terlalu sedikit maka crude oil yang dihasilkan akan terlalu kental dan menyulitkan proses pemisahan minyak dengan sludge.

#### Bagian-bagian pada Press

- Belt: Transmisi gerak dari motor
- Spur Gear box: Mereduksi putaran
- Double worm screw and Press cage: Untuk mendorong buah secara kontinyu
- Flat Plate: Plat yang dihubungkan dengan shaft hidrolik untuk menekan buah
- Electric motor drive
- Hydraulic control system (power pack): Hidrolik pendorong
- Electrical and control panel
- Strain: Penyaring minyak

Untuk mendapatkan hasil pressan yang baik maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut.

- Buah (FFB) yang direbus di sterilizer harus masak.
- Isi digester harus selalu penuh dan temperatur digester  $90 - 95^{\circ}\text{C}$ .
- Tekanan cone hydraulic harus 50 - 60 bar.
- Ampas press harus keluar merata disekitar konus.
- Jika screw press harus berhenti dalam waktu yang lama maka screw press harus dikosongkan.

Tekanan cone sangat berpengaruh sekali terhadap hasil pengepresan. Jika tekanan cone hidraulic terlalu besar maka akibat yang timbul:

- Losses minyak di fiber rendah.
- Nut pecah tinggi, losses di fiber cyclone tinggi.
- Peralatan press bisa rusak (bearing pecah).

Sebaliknya jika tekanan hydraulic rendah maka yang akan terjadi:

- Losses minyak dan tinggi.
- Fiber basah sehingga pemisahan ampas dan biji tidak sempurna di cake breaker conveyor sehingga bahan bakar basah yang dapat mengakibatkan pembakaran di dapur boiler tidak sempurna.

### 3. Talang Minyak Mentah (Oil Gutter).

Talang minyak mentah adalah alat penampung minyak hasil screw press untuk dialirkan ke tangki penangkap pasir (sand trap tank).

### 4. Sand Trap Tank.

Sand trap tank berfungsi untuk mengendapkan pasir dari minyak kasar yang berasal dari oil gutter. Minyak kasar setelah dari sandtrap tank akan diteruskan ke Vibrating screen pada stasiun clarification. Berikut gambar Sand Trap Tank.



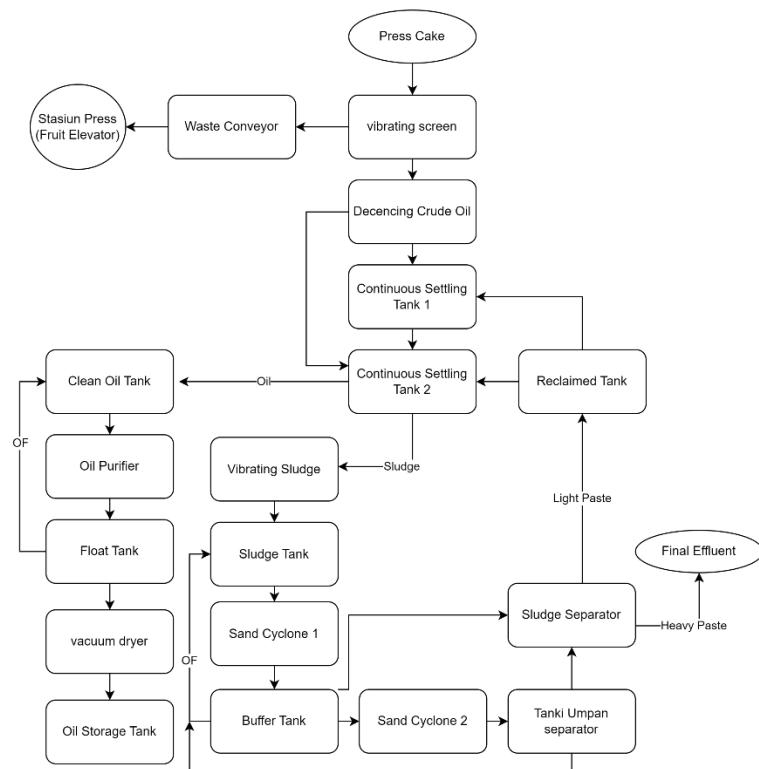
Gambar 3. 34 Sand Trap Tank

Spesifikasi Sand Trap Tank

Line 1	Line 2
Tinggi Tabung : 300 cm	Tinggi Tabung : 360 cm
Diameter : 180 cm	Diameter : 188 cm
Tinggi Kerucut : 145 cm	Tinggi Kerucut : 80 cm
Kapasitas : 15 Ton	Kapasitas : 15 Ton

### 3.1.6 Stasiun Klarifikasi

Stasiun klarifikasi merupakan tempat di mana minyak di murnikan, sehingga memenuhi standar kualitas dengan oil losses dan biaya yang minimal. Standar mutu minyak yang diharapkan mencakup  $FFA < 3\%$ ,  $Moisture < 0.2\%$ ,  $Dirt < 0.02\%$ , dan losses final effluent sebesar 0.55 sampai FFB. Berikut ini adalah urutan proses yang terjadi di stasiun klarifikasi.



Gambar 3. 35 Alur proses Stasiun Klarifikasi

Gambar 3.35 menunjukkan bagaimana proses stasiun klarifikasi dilakukan. Minyak yang berasal dari sand trap disaring melalui vibrating screen, lalu dipompa ke DCO dan CST untuk mengalami pengendapan dengan prinsip gravitasi. Minyak dari DCO kemudian dialirkan ke CST 1, sedangkan underflow dari CST 1 akan masuk ke CST 2 dan akhirnya menuju vibrating sludge dan sludge tank. Kemudian, campuran minyak dan lumpur tersebut dipisahkan dengan pasir menggunakan

sand cyclone dan dialirkan ke tank distribusi melalui buffer tank. Minyak yang telah dipisahkan kemudian masuk ke separator untuk mendapatkan minyak yang bersih dan dipompa kembali ke CST. Sementara itu, overflow dari CST 1 dan 2 akan dikumpulkan menggunakan skimmer dan dialirkan ke pure oil tank, purifier, dan float tank sebelum akhirnya dipompa ke storage tank setelah melalui proses vacuum dryer untuk memisahkan air dalam minyak.

### Unit dan peralatan di Stasiun Klarifikasi

#### 1. Vibrating Screen

Vibrating screen merupakan alat saring yang bergetar dan berfungsi untuk memisahkan pasir, serat, dan kotoran yang tercampur dalam minyak kasar, serta meningkatkan efisiensi pemulihan minyak. Kotoran padatan yang terpisah akan diarahkan ke conveyor sampah dan kemudian diolah kembali di bottom cross conveyor. Sementara itu, minyak yang terpisah akan dikumpulkan di Dilution Crude Oil (DCO). PT. SMM PKS menggunakan 4 unit vibrating screen double deck dengan diameter 1,47 meter dan menggunakan mesh 20 untuk lapisan pertama dan mesh 30 untuk lapisan kedua. Untuk mencegah penumpukan kotoran, vibrating screen secara berkala disemprot dengan air panas. Gambar vibrating screen dapat dilihat pada gambar 3.36.



Gambar 3. 36 Vibrating Screen

#### Spesifikasi Alat

Merk	: AMCO
Daya	: 18,4 HP/ 13,8 kw
Tegangan	: 380 V
Arus	: 27,6 A
Frekuensi	: 50 Hz
Putaran	: 1410 Rpm

#### 2. Descanding Crude Oil Tank (DCO Tank)

DCO adalah tangki penampungan minyak kasar yang dilengkapi dengan pipa pemanas steam coil sehingga temperatur minyak dapat dipertahankan  $90^{\circ}\text{C}$  yang kemudian minyak tersebut akan dipompakan ke Continuous Settling Tank (CST) dengan menggunakan 2 (dua) buah pompa yang mana pompa diatur outputnya secara kontinu agar sesuai antara kapasitas pompa dan jumlah minyak di DCO. Jika kapasitas pompa terlalu besar dibandingkan dengan jumlah minyak kasar dalam DCO akan menyebabkan volume DCO tidak stabil. Kondisi seperti ini akan menyebabkan waktu tinggal minyak kasar sangat singkat sehingga proses pemanasan tidak mempunyai cukup waktu sehingga temperatur tidak akan tercapai  $(90 - 95)^{\circ}\text{C}$ . Gambar DCO dapat dilihat pada gambar 3.34



Gambar 3. 37 DCO

### 3. Continuous Settling Tank (CST)

CST adalah sebuah tangki yang berbentuk silinder dengan bagian bawahnya yang berbentuk kerucut, yang berfungsi untuk memisahkan minyak dari sludge dengan menggunakan prinsip pengendapan pada kondisi cairan yang tenang dan suhu yang tinggi. Proses pemisahan ini terjadi karena perbedaan berat jenis antara minyak dan sludge, di mana sludge yang memiliki berat jenis yang lebih besar akan mengendap di bagian bawah CST, sementara minyak akan naik ke atas. Untuk lebih jelasnya, CST dapat dilihat pada gambar 3.38.



*Gambar 3. 38 Continous Settling Tank*

CST dilengkapi dengan agitator atau stirrer yang berputar dengan kecepatan 3-4 rpm. Tujuan dari putaran ini adalah untuk menjaga kondisi cairan tetap tenang agar terjadi pengendapan sludge dengan lebih baik dan mempermudah pemisahan minyak dari sludge. CST terdiri dari empat lapisan, yaitu:

- a. Lapisan pertama berfungsi sebagai penampung minyak hasil pemisahan dengan sludge. Ketebalan lapisan minyak harus dijaga pada kisaran 30-40 cm dan dibantu dengan penggunaan skimmer.
- b. Lapisan kedua adalah ruangan pemisah dan penampung minyak dari crude oil tank. Di sini, minyak akan naik ke atas dan sludge akan mengendap ke bawah.
- c. Lapisan ketiga merupakan tempat penampungan sludge sebelum dialirkan ke sludge tank melalui underflow.
- d. Lapisan keempat berada di bagian paling bawah CST, yang berbentuk kerucut untuk mengendapkan material-material yang lebih berat seperti pasir. Material-material ini kemudian akan dibuang melalui drain.

PT SMM menggunakan dua unit CST dalam operasinya. CST pertama digunakan untuk menampung minyak dari DCO dan reclaimed tank, sedangkan pada bagian oil underflow, minyak akan mengalir ke CST kedua. Minyak yang terkumpul di bagian atas CST 1 dan CST 2 melalui skimmer akan disalurkan ke pure oil tank, sementara underflow CST 2 akan dialirkan ke vibrating sludge dan selanjutnya ke sludge tank. Spesifikasi dari CST mencakup kapasitas CST 1 sebesar 135 ton dan kapasitas CST 2 sebesar 135 ton, dengan rentang suhu operasi antara 85 - 950 derajat Celsius.

#### 4. Pure Oil Tank

Pure oil tank adalah tempat penampungan sementara untuk minyak hasil pemisahan dari CST sebelum diolah lebih lanjut dengan oil purifier dan vacum drier. Minyak dipanaskan dalam tangki ini sebelum diproses lebih lanjut dengan oil purifier dan dijaga agar suhu tetap 85 – 950C. Tank ini diisi dengan minyak untuk menjaga suhu tetap stabil. Sistem pemanasan menggunakan pipa spiral dengan uap sebagai media pemanas (steam coil). Pure oil tank dapat dilihat pada gambar yang terdapat di bawah ini. Spesifikasi dari Pure Oil Tank adalah memiliki kapasitas 15 Ton.



Gambar 3. 39 Pure Oil Tank

Hal —Hal yang perlu diperhatikan selama pengoperasian

- a. Tangki harus dijaga agar selalu terisi penuh untuk menjaga suhu pemanasan stabil pada kisaran (90-95)°C.
- b. Kadar air dalam minyak harus dikontrol agar berada pada kisaran (0,1-0,3)%.
- c. Endapan pada kerucut tangki harus dibuang pada awal jalan pabrik atau akhir proses, serta saat kadar FFA tinggi untuk mengurangi keasaman yang disebabkan oleh sludge.
- d. Pembersihan dan pemeriksaan menyeluruh harus dilakukan setiap minggu.

## 5. Oil Purifier

Oil purifier adalah sebuah perangkat yang bertujuan untuk membersihkan atau memisahkan minyak dari air dan kotoran yang masih tercampur dalam minyak. Minyak yang mengalir dari pure oil tank ke oil purifier masih mengandung kotoran dan air, namun dalam jumlah yang lebih sedikit setelah melalui proses pemanasan dan pengendapan. Oil purifier bisa dilihat pada gambar 3.40.



Gambar 3. 40 Oil Purifier

Minyak diproses menggunakan sistem sentrifuge dengan kecepatan 3000-8000 rpm. Akibat gaya sentrifugal tersebut, minyak dengan berat jenis yang lebih ringan akan bergerak ke arah poros dan keluar melalui sudu-sudu disc, sedangkan

kotoran dan air dengan berat jenis yang lebih besar akan terdorong ke arah dinding bowl. Air akan keluar, sementara padatan akan menempel pada dinding bowl sehingga perlu dilakukan pencucian purifier secara teratur. PT. SMM Belitung memiliki dua jenis purifier, yaitu purifier dengan kapasitas 5 ton/jam sebanyak 3 buah dan purifier dengan kapasitas 10 ton/jam sebanyak 1 buah.

#### Spesifikasi motoran

##### Oil Purifier (1-3)

Merk	: Shanghai
Daya	: 7,33 HP
Tegangan	: 380 V
Arus	: 11 A
Frekuensi	: 50 Hz
Putaran	: 1445 rpm
Kapasitas	: 5 Ton

##### Oil Purifier 4

Merk	: Marine
Daya	: 14,7 HP
Tegangan	: 380 V
Arus	: 22 A
Frekuensi	: 50 Hz
Frekuensi	: 1460 rpm
Kapasitas	: 10 Ton

Hal —hal yang diperhatikan :

- a. Lakukan uji dan operasikan oil purifier dan periksa adanya kebocoran atau suara yang tidak wajar.
- b. Kosongkan mesin dan kaca penglihat sebelum penggunaan. Pastikan minyak pelumas mencapai level 2/3 dari kaca pengamat.
- c. Sebelum menjalankan oil purifier, periksa dan bersihkan semua tumpahan minyak dan kotoran.
- d. Ikuti SOP dan gunakan peralatan perlindungan diri yang ditentukan.

#### 6. Float Tank.

Float tank berperan penting dalam mengatur jumlah dan mengontrol aliran minyak menuju vacum drier serta menjaga kevacuman pada vacum drier. Bentuk dari float tank adalah segi empat dengan tabung di bagian dalamnya yang berfungsi untuk menjaga kevacuman pada vacum drier. Detail mengenai float tank dapat dilihat pada gambar 3.41.



*Gambar 3. 41 Float Tank*

Prinsip kerja dari float tank sendiri adalah pelampung yang akan terangkat jika minyak masuk diantaranya, sedangkan udara tidak masuk kedalam sehingga kevacuuman pada vacuum dryer terjaga.

## 7. Vacum Dryer

Vacum dryer berfungsi untuk memisahkan air yang masih terkandung di dalam minyak dengan cara penguapan hampa pada ruang vacum -760 mmHg.



*Gambar 3. 42 Vacum Dryer*

Minyak yang keluar dari oil purifier yang masih dalam keadaan panas, dialirkan ke vacuum vessel. Di dalam vessel, minyak mengalir melalui talang-talang (nozzle) yang memiliki konstruksi khusus sehingga membentuk lapisan tipis yang memungkinkan penguapan yang lebih sempurna. Uap air yang terbentuk kemudian dihisap oleh unit penangkap uap air yang dioperasikan dengan menggunakan pompa vakum, dan dikondensasi oleh air.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan selama pengoperasian, yaitu:

- a. Tekanan hampa harus berkisar antara (-0,8 - 0,9) kg/cm<sup>2</sup>
- b. Nozzle harus berada dalam kondisi baik.
- c. Tanki harus bebas dari kebocoran.
- d. Minyak yang keluar dari vacum drier harus langsung dipompa ke storage tank. Jika dry pump tidak berfungsi dengan baik, maka minyak akan terhisap ke dalam pompa vakum.

Spesifikasi peralatan

Vacuum Dryer 1

Vacuum Dryer 2

Merk	: IEC	Merk	: Electrim
Daya	: 14,7 HP/11 kW	Daya	: 10 HP
Tegangan	: 380 V :	Tegangan	: 380 V :
Arus	: 22 A	Arus	: 15 A
Frekuensi	: 50 Hz	Frekuensi	: 50 Hz
Putaran	: 1455 rpm	Putaran	: 1440 rpm

## 8. Tangki Sludge (Sludge Tank)

Tangki Sludge (sludge Tank) berperan sebagai wadah untuk menyimpan lumpur atau sludge yang mengandung sekitar 7-9% minyak hasil pemisahan dari tangki pemisah/CST. Tangki ini juga digunakan untuk mengendapkan pasir yang terbawa dari CST.



Gambar 3. 43 Sludge Tank

### Spesifikasi Sludge Tank

Diameter	: 2300 mm
Tinggi Tabung	: 3500 mm
Tinggi Kerucut	: 1150 mm
Volume Tabung	: 14,54 $m^3$
Volume Kerujut	: 1,7 $m^3$
Volume Total	: 16,24 $m^3$

Hal-hal yang perlu diperhatikan selama pengoperasian .

- a. Suhu cairan di dalam tangki harus dijaga pada kisaran 95-115 derajat Celsius.
- b. Pastikan tangki diisi minimal 2/3 dari volume total tangki.
- c. Buang pasir yang terdapat di dalam kerucut setiap hari sebelum memulai pengolahan.
- d. Lakukan pembersihan dan pemeriksaan menyeluruh setiap minggu.

## 9. Sand Cyclone.

Sand cyclone berfungsi untuk menghilangkan pasir halus yang masih tercampur dengan sludge. Alat ini berguna untuk mengurangi keausan pada nozzle pada sludge separator jika bekerja dengan baik. Sand cyclone memiliki bentuk silinder di

bagian atas dan konus di bagian bawah, terbuat dari bahan keramik. Di bawah konus, terdapat tabung untuk pengendapan pasir. ANJ Agri Belitung menggunakan 4 buah sand cyclone dengan kapasitas 15 ton/jam.



Gambar 3. 44 Sand Cyclone

#### Prinsip Kerja

Secara prinsip, sand cyclone merupakan separator sentrifugal yang bersifat statis tanpa ada bagian yang berputar. Gaya sentrifugal untuk pemisahan tercipta dari tekanan produk yang dipompakan. Saat sludge masuk ke dalam sand cyclone, ia akan berputar dengan cepat karena bentuk ruangannya. Partikel berat akan terus berputar di sekitar dinding seperti spiral dan turun ke bagian bawah, lalu dikeluarkan melalui konus. Sementara itu, sludge dan partikel yang lebih ringan akan naik ke permukaan untuk kemudian dipompakan ke static head untuk diumpulkan ke centrifuge, sementara overflow dari static head dialirkan ke buffer tank. Sand cyclone digunakan sebagai pengurang kehausan nozzle pada sludge separator, dan di ANJ Agri Belitung terdapat 4 unit dengan kapasitas 15 ton/jam. Untuk memperoleh hasil pemisahan yang optimal, faktor tekanan cairan (liquid) yang dipompakan sangat penting. Tekanan umpan yang disarankan adalah antara 2 hingga 2,5 bar, sedangkan tekanan overflow sebaiknya tidak melebihi 0,3 bar. Tekanan yang terlalu tinggi dapat mengurangi efek centrifugal di dalam sand cyclone sehingga tidak diinginkan.

Beberapa hal yang perlu diperiksa selama pengoperasian adalah:

- a. Memeriksa apakah ada valve yang bocor atau tidak.
- b. Memeriksa pengaturan timer untuk solenoid valve dan pastikan bahwa semuanya beroperasi dengan baik.
- c. Memeriksa klem yang mengikat selang dan memastikan bahwa semuanya terikat dengan kuat.
- d. Memeriksa pompa untuk melihat apakah ada kebocoran.
- e. Memastikan bahwa jalur pipa udara tidak tersumbat.
- f. Memastikan bahwa kondisi kompresor dalam keadaan baik dan bekerja dengan tekanan minimal 4 bar dan maksimum 8 bar.

g. Mengikuti SOP dan menggunakan APD yang disarankan.

#### 10. Buffer Tank

Buffer tank merupakan tangki yang digunakan untuk menampung sludge sebelum diumpulkan ke sludge centrifuge. Sludge yang ada di buffer tank ini berasal dari overflow tank pada centrifuge. Buffer tank yang digunakan memiliki kapasitas 30.



Gambar 3. 45 Buffer Tank

#### 11. Tanki Umpan

Tanki umpan berperan sebagai wadah untuk menyimpan sludge sebelum diumpam ke sludge separator. Bentuknya adalah silinder dan memiliki sistem over flow jika kapasitas umpan melebihi batas. Tanki ini ditempatkan pada ketinggian tertentu untuk meningkatkan tekanan feeding pada sludge centrifuge.



*Gambar 3. 46 Tangki Umpang*

## 12. Hot Water Tank

Hot Water Tank adalah tangki yang berfungsi untuk menyimpan air panas yang digunakan di stasiun klarifikasi untuk memudahkan proses pemurnian minyak. Terdapat dua bagian pada tangki ini, yaitu water tank atas dan water tank bawah. Volume dari water tank atas adalah  $10,13 \text{ m}^3$ , sedangkan volume dari water tank bawah adalah  $5,67 \text{ m}^3$ .



*Gambar 3. 47 Hot Water Tank*

## 13. High Speed Sludge Separator

High Speed Sludge Separator merupakan peralatan yang berfungsi untuk memisahkan antara minyak, sludge, dan padatan. Alat ini menggunakan prinsip gaya sentrifugal, dimana partikel padatan akan didorong ke dinding bowl dan dikeluarkan melalui nozzle, sedangkan minyak yang lebih ringan akan bergerak ke arah poros dan dikeluarkan melalui sudut-sudut disc. Minyak tersebut kemudian dipompa ke dalam tangki reclainer dan selanjutnya ke CST. Di PT. SMM, terdapat 2 (dua) unit High Speed Sludge Separator dengan merek Gea westfalia separator (S.E.A.), masing-masing dengan kapasitas 15 ton/jam dan berputar pada kecepatan 6150 rpm.



Gambar 3. 48 Sludge Separator

#### 14. Reclaimer Tank.

Reclaimer tank merupakan tangki yang berfungsi sebagai tempat penampungan minyak hasil recovery dari berbagai sumber seperti drain CST, Oil Tank, Buffer Tank, Sludge Tank, dan Light Phase dari separator. Reclaimer tank dilengkapi dengan pipa steam agar suhu minyak tetap stabil. Setelah ditampung, minyak dari reclaimer tank akan dipompa kembali ke CST untuk diproses lebih lanjut. Spesifikasi adalah sebagai berikut: Panjang: 400 cm Tinggi: 150 cm Lebar: 200 cm Volume: 12 m<sup>3</sup>



Gambar 3. 49 Reclaimer Tank

#### 15. Recovery Tank.

Tanki tersebut memiliki bentuk silinder dan berfungsi untuk mengumpulkan minyak yang masih terdapat pada air kondensat sterilizer dan fatpit. Minyak yang terkumpul akan diproses kembali, sementara sisa dari pengumpulan tersebut yang berupa sludge akan dibuang ke efluen untuk diproses kembali sebelum digunakan untuk aplikasi di lahan.



Gambar 3. 50 Recovery Tank

Sebelum mengoperasikan tanki pemulihan, perlu memperhatikan beberapa hal berikut:

- a. Pastikan ketinggian skimmer dan underflow sesuai agar sludge dapat keluar melalui pipa underflow dengan baik.
- b. Periksa kondisi pompa kondensat, tegangan v-belt, penutup, dan kondisi pipa sebelum pengoperasian.
- c. Lakukan pembersihan pada bak fatpit kondensat secara rutin untuk mencegah penyumbatan pada pompa.
- d. Drainase endapan pasir atau kotoran dari tanki melalui pipa drain setiap hari. Pastikan mengikuti prosedur operasi standar dan menggunakan alat pelindung diri yang disarankan.

Spesifikasi tanki pemulihan:

- a. Diameter: 360 cm
- b. Volume kerucut: 5,25 m<sup>3</sup>
- c. Tinggi tabung: 755 cm
- d. Tinggi kerucut: 155 cm
- e. Volume total: 82,07 m<sup>3</sup>
- f. Volume tabung: 76,82 m<sup>3</sup>

## 16. Storage Tank

Storage tank (tanki timbun) adalah suatu alat yang digunakan untuk menampung produksi minyak hasil olahan pabrik sebelum dijual ke pembeli. Storage tank berbentuk silinder terbuat dari material MS Plate yang mana pada bagian dalam terdapat steam coil yang berfungsi untuk menstabilkan temperatur penyimpanan CPO di dalam storage tank.



*Gambar 3. 51 Storage Tank*

Di PT. SMM Belitung terdapat 5 buah tangki storage. Dengan data volume bersih sebagai berikut :

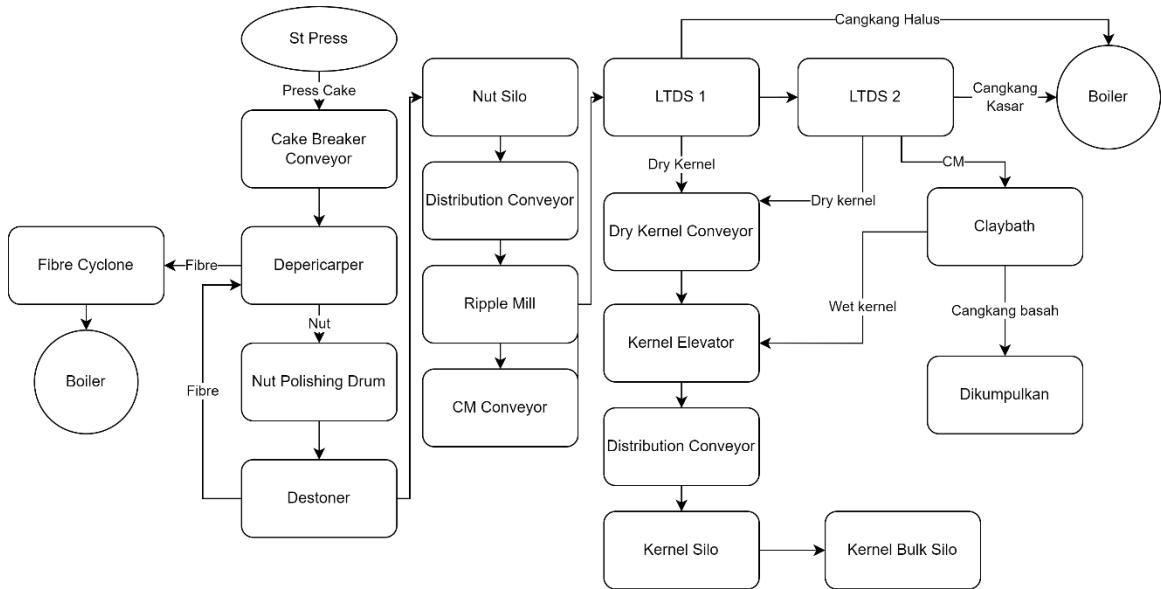
Storage No.1	= ± 2000 ton
Storage No.2	= ± 2000 ton
Storage No.3	= ± 3000
ton Storage No.4	= ±
3000 ton Storage No.5	
	= ± 3000 ton
Total	= 13.000 ton CPO

Fungsi dari storage tank antara lain untuk menampung produksi minyak setelah diolah di pabrik sebelum dikirim ke pembeli, serta menjaga agar kualitas Crude Palm Oil (CPO) tetap sesuai standar. Sebelum melakukan pengoperasian, perlu memeriksa kondisi jalur masuk ke dalam storage tank, memastikan kran inlet dan outlet dalam keadaan baik, serta mengecek pipa steam dan kran agar tidak bocor dan dapat berfungsi dengan baik. Selain itu, perlu mengikuti prosedur operasional standar dan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang disarankan.

### **3.1.7 Stasiun Kernel**

Stasiun kernel berfungsi untuk memisahkan kernel dari cangkang pada nut kelapa sawit sehingga menghasilkan inti sawit yang memenuhi standar kualitas yang diinginkan. Nut kelapa sawit yang tercampur dengan serat akan dipecahkan dan dikeringkan menggunakan conveyor cake brake, kemudian akan diproses lebih lanjut di depericarper untuk memisahkan biji dan nut. Biji akan diarahkan ke proses

selanjutnya sementara nut akan diangkut ke stasiun boiler sebagai bahan bakar. Terdapat pula diagram alur proses pada stasiun kernel line1.



Gambar 3. 52 Alur Proses Stasiun Kernel

Pada line 2 perbedaannya hanya pada line 2 tidak menggunakan wet elevator namun dry conveyor. Kernel yang telah terpisah setelah stasiun press akan masuk ke CBC, derpericarper, polishing drum, destoner, ripple mill, LTDS 1, LTDS 2, Claybath, Kernel Silo dan kemudian masuk dan disimpan di Bulk Silo.

Unit-unit pada stasiun kernel

### 1. Cake Brake Conveyor (CBC)

Cake Brake Conveyor (CBC) adalah alat yang untuk memecahkan gumpalan ampas press yang terdiri dari serabut dan nut dengan kandungan air yang tinggi. Alat ini juga berfungsi untuk mengalirkan ampas press cake ke depericarper agar dilakukan pemisahan antara biji dan fibre di separating column. Selain itu, penggunaan CBC juga meningkatkan nilai kalor fibre sebagai bahan bakar boiler. Gambar CBC terdapat pada gambar 3.53.



Gambar 3. 53 Cake Brake Conveyor

CBC bergerak dengan kecepatan sekitar 52-54 rpm dan kemiringan pedal sekitar 52 derajat yang berfungsi sebagai pengaduk dan pemecah gumpalan ampas press serta menghantar ampas press ke depericarper. Keberadaan CBC sangat penting dalam pabrik pengolahan kelapa sawit karena jika mengalami kerusakan dan tidak dapat beroperasi, seluruh operasional pabrik harus dihentikan. Oleh karena itu, sebelum dioperasikan, CBC harus diperiksa dan dipastikan dalam kondisi baik.

Sebelum pengoperasian, perhatikan hal-hal berikut:

- Lakukan pemeriksaan visual pada bagian dalam conveyor, termasuk:
  - Memeriksa apakah ada baut pengikat elektro motor yang longgar.
  - Memeriksa apakah ada daun conveyor yang bengkok atau sudah aus.
  - Membersihkan semua sampah yang menyangkut di dalam conveyor.
  - Memeriksa jika oli gearbox ada yang bocor.
  - Memastikan tutup conveyor sudah dipasang.

Selama pengoperasian, perhatikan hal-hal berikut:

- Pastikan blower depericarper, polishing drum, dan destoner sudah dijalankan sebelum menjalankan CBC.
- Selama beroperasi, perhatikan dan Dengarkan jika ada suara/getaran yang tidak normal pada conveyor.
- Periksa dan catat angka ampere motor sebelum dan sesudah dibebani.

#### Spesifikasi CBC

Merk	: Flender Motor
Daya (P)	: 18,5 kW
Putaran	: 1465 rpm
Tegangan	: 380V/660 V
Arus	: 53/20,2 A

## 2. Depericarper

Depericarper berfungsi untuk memisahkan antara biji dan serabut atau ampas (fiber) agar biji (nut) yang keluar dari polishing drum bersih dari fiber. Depericarper terdiri dari separating column (kolom pemisah), polishing drum, dan fiber cyclone yang dilengkapi dengan fan (blower). Separating column digunakan untuk mengatur kecepatan udara dan tekanan statis yang dibutuhkan oleh sistem isapan blower untuk memisahkan antara ampas dan biji berdasarkan perbedaan berat jenis. Ampas dan biji yang lebih ringan akan terisap ke dalam fiber cyclone sedangkan biji yang lebih berat akan jatuh ke bawah dan masuk ke dalam polishing drum. Gambaran depericarper dapat dilihat pada gambar 3.54.



Gambar 3. 54 Depericarper

## 3. Fiber cyclone.

Fiber cyclone adalah suatu perangkat yang berfungsi untuk memisahkan serat dari biji dengan bantuan aliran udara yang dihasilkan oleh kipas. Prinsip kerjanya adalah dengan menggunakan gaya sentrifugal, di mana serat-serat yang terhisap akan bergerak dengan kecepatan 20-25 m/detik menuju bagian atas cyclone. Fiber cyclone dapat dilihat pada gambar 3.55.



Gambar 3. 55 Fiber Cyclone

Penyetelan damper pada fiber cyclone sangat penting untuk mengatur daya hisap dari fan agar dapat mencapai hasil kinerja yang optimal. Jika daya hisap fan terlalu besar, maka biji yang berukuran sedang dapat terhisap dan menyebabkan kerugian pada produksi karena losses kernel. Sebaliknya, jika daya hisap fan terlalu kecil, nut maupun fiber dapat jatuh ke dalam polishing drum dan mengganggu proses pengolahan nut. Oleh karena itu, perlu dilakukan penyetelan damper fiber cyclone agar daya hisap fan dapat diatur dengan baik.

Losses kernel pada fibre cyclone dapat terjadi karena beberapa hal berikut:

- Kecepatan hisap pada separating column yang terlalu kencang. Hal ini dapat diatasi dengan melakukan penyettingan damper pada fibre cyclone sehingga kecepatan udara yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.
- Tekanan press yang terlalu tinggi sehingga menyebabkan biji pecah terlalu banyak.
- Suhu pada digester kurang dari 80-95%, sehingga elastisitas biji menurun akibat suhu yang rendah.

Adapun spesifikasi alat Fibre Cyclone Fan meliputi:

- Merk: Novenco Fan
- Jenis fan: CBS 900/70/R Fan
- RPM: 1500.

#### 4. Polishing Drum

Polishing drum merupakan sebuah tabung yang dapat berputar dan berfungsi untuk membersihkan nut dari serat yang masih menempel pada permukaan biji, serta untuk mencegah masuknya benda asing seperti batu, besi, dan benda keras lainnya ke dalam nut silo. Polishing drum dijalankan dengan menggunakan motor

listrik yang berputar dengan kecepatan sekitar 24 rpm. Saat biji berada di dalam polishing drum, gesekan antara biji dan dinding plat dari polishing drum akan terjadi, sehingga sisa-sisa serat yang masih menempel pada biji akan terlepas dan biji akan menjadi bersih. Hal ini akan meningkatkan efisiensi proses pemecahan pada ripple mill. Gambaran dari polishing drum dapat dilihat pada gambar 3.56.



Gambar 3. 56 Polishing Drum

Hal— hal yang diperhatikan dalam pengoperasian polishing drum

- Pastikan mesin-mesin lain seperti blower fibre cyclone, air lock, fibre conveyor, nut elevator, dan destoner sudah dijalankan sebelum mengoperasikan polishing drum.
- Periksa setiap hari kondisi baut penyangga, rantai penggerak, v-belt, penutup v-belt, dan baut bearing untuk memastikan bahwa semuanya terpasang dengan kuat.
- Periksa secara visual apakah ada kebocoran udara pada separating column dan keausan kater pada air lock. Indikatornya dapat dilihat dari banyaknya fiber halus yang bетerbang di area stasiun kernel dan boiler.
- Pastikan stasiun selalu dalam keadaan bersih sebelum dan setelah pengoperasian.
- Berhentikan polishing drum dan blower fibre cyclone setelah cake braker conveyor dimatikan.

## 5. Destoner

Destoner adalah alat yang berfungsi untuk memindahkan biji (nut) dari polishing drum menuju nut silo sebelum diolah di ripple mill, serta memisahkan material yang tidak diinginkan seperti batu dan besi yang ikut masuk. Biji dari polishing drum dipindahkan ke destoner melalui auger conveyor, di mana udara bergerak dengan

kecepatan 20-24 m/s untuk mengangkat biji. Kemudian, biji tersebut diteruskan ke nut silo. Destoner dapat dilihat pada gambar 3.57.



Gambar 3. 57 Destoner

Berikut adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum dan saat mengoperasikan destoner:

- Sebelum pengoperasian, pastikan untuk membersihkan kotoran yang menempel pada blower dan memeriksa keadaan pulley, v-belt, penutup v-belt, dan baut-baut bearing untuk memastikan bahwa semuanya terpasang dengan kuat. Selain itu, periksa juga adanya kebocoran pada cyclone, keausan karet pada air lock, dan kondisi dumper (pengatur udara).
- Pastikan keadaan payung (saringan) destoner dalam kondisi baik dan tidak rusak sebelum dioperasikan. Ikuti SOP dan gunakan APD yang sesuai.
- Saat pengoperasian, hidupkan terlebih dahulu nut conveyor sebelum menghidupkan blower destoner. Periksa suara dan getaran yang tidak normal pada blower. Pastikan bahwa semua batu jatuh ke lantai dan tidak terhisap bersama dengan biji dan ikut masuk ke nut silo.

## 6. Nut silo

Nut silo adalah tempat penampungan biji sebelum dipecah di ripple mill. Nut silo yang di gunakan pada PT. SMM Belitung ada 2 (dua) buah dan mempunyai kapasitas yang berbeda. Nut silo digunakan sebagai pengampungan nut sementara sekaligus untuk mengatur umpan ripple mill. Sebaiknya nut silo ditampung terlebih dahulu 50% penuh sebelum diumpangkan menuju ripple mill. supaya nut dapat dipecahkan dengan optimal di ripple mill.



Gambar 3. 58 Nut Silo line 1

## 7. Ripple Mill

Ripple mill adalah sebuah mesin yang berfungsi untuk menghancurkan biji (nut) dengan cara digiling dalam rotor bar yang berputar pada kecepatan 1465 rpm. Pemecahan nut terjadi karena adanya tekanan dan gesekan antara nut dan ripple plate. Jarak antara rotor dan stator pada ripple mill harus diatur sekitar 5-6mm agar pemecahan dapat berjalan dengan efisien (96-98%). Mesin ini dilengkapi dengan feeding seperti airlock untuk mengatur jumlah nut yang masuk agar tidak terlalu banyak. Ripple mill di PT. SMM Belitung memiliki kapasitas sekitar 5 ton per jam.



Gambar 3. 59 Riple Mill

Ripple mill terdiri dari dua bagian utama yaitu:

- Rotor Bar, yang merupakan bagian yang berputar dan terdiri dari batang besi yang berfungsi untuk memecahkan biji nut.
- Ripple Plate, yang merupakan bagian yang diam dan terdiri dari alat bergerigi sebagai landasan untuk memecahkan biji nut.

Jika efisiensi ripple mill rendah kemungkinan disebabkan oleh:

- Putaran elektromotor tidak sesuai (terlalu rendah/tinggi)
- Penyetelan jarak ripple plate dengan rotor bar tidak sesuai (terlalu renggang/rapat) jika renggang efisien akan rendah dan jika terlalu rapat biji akan hancur dan mengakibatkan losses inti tinggi.
  - Terlalu banyak material yang dimasukkan ke dalam ripple mill sehingga mempengaruhi efisiensi pemecahan nut.
  - Kondisi ripple plate yang rusak atau tidak terpasang dengan baik dapat mengurangi efisiensi pemecahan nut.
  - Keausan pada bearing atau komponen lain pada ripple mill dapat mempengaruhi efisiensi dan kinerja ripple mill secara keseluruhan.

## 8. Conveyor dan Elevator

Conveyor adalah sebuah perangkat yang berguna untuk mengangkut material dari satu instalasi ke instalasi lainnya. Conveyor didorong oleh gearbox dan motor listrik yang dilengkapi dengan rantai, kopling, sprocket, dan scrapper. Sementara itu, elevator memiliki fungsi yang hampir sama dengan conveyor, namun berbentuk ember-ember (bucket) yang digunakan untuk mengangkat material.



*Gambar 3. 60 a. Conveyor, b. Elevator*

9. Light Tenera Düst Separator (LTDS).

LTDS atau Light Test Dust Separator adalah alat yang berfungsi untuk melakukan pemisahan antara kernel dan cangkang kering. Pada LTDS, terdapat dua tahapan pemisahan yang dilakukan, yaitu LTDS1 dan LTDS2. Pada tahap pertama, serabut, cangkang halus, dan debu dipisahkan untuk digunakan sebagai bahan bakar boiler, sementara inti utuh, biji utuh, dan biji setengah pecah dikirim ke kernel silo untuk dikeringkan. Pada tahap kedua atau LTDS2, inti dan cangkang masuk ke dalam alat ini dan dilakukan pemisahan lagi antara inti dan cangkang. Selanjutnya, hasil pemisahan akan diteruskan ke claybath. Gambaran LTDS dapat dilihat pada gambar 3.61.



*Gambar 3. 61 LTDS*

LTDS bekerja dengan memanfaatkan gaya hisap dan gravitasi. Massa dihisap oleh kipas LTDS dan kekuatan hisap dapat diatur melalui damper dan matahari. Setelah fraksi ringan terhisap, massa kemudian akan masuk ke shell cyclone dan diumpulkan ke airlock yang berfungsi untuk menahan udara agar tidak masuk ke dalam conveyor. Proses ini dilakukan dua kali pada LTDS1 dan LTDS2 untuk memisahkan kernel dan cangkang kering. Fraksi ringan seperti serabut, cangkang halus, dan debu akan dijadikan bahan bakar boiler, sedangkan fraksi berat seperti inti utuh, biji utuh, dan biji setengah pecah akan dikirimkan ke kernel silo untuk dikeringkan. Fraksi medium, yaitu inti dan cangkang, akan masuk ke LTDS2 dan

mengalami proses pemisahan lagi dengan kemudian diteruskan ke claybath. LTDS dapat dilihat pada gambar 3.61.

#### 10. Claybath.

Claybath adalah sebuah wadah berbentuk bak yang digunakan untuk memisahkan kernel dan cangkang dengan menggunakan larutan tanah liat/kaolin atau kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Prinsip pemisahan terjadi karena adanya perbedaan berat jenis antara inti (berat jenis 1,05) dan cangkang (berat jenis 1,3), serta berat jenis larutan kalsium karbonat (1,15-1,20) sehingga kernel akan mengapung dan cangkang akan tenggelam. Claybath dilengkapi dengan pompa untuk menciptakan sirkulasi dalam larutan sehingga berat jenis larutan merata dan dapat mendorong inti keluar menuju vibrating screen yang kemudian dikirim ke kernel silo untuk dikeringkan. Sementara itu, cangkang yang berada di bawah akan dikeluarkan melalui corong untuk dikirim ke shell hopper sebagai bahan bakar boiler.



Gambar 3. 62 Claybath

#### 11. Kernel Silo

Kernel silo berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan dan mengeringkan kernel yang telah dipisahkan melalui proses LTDS dan claybath. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan udara panas dari pemanas (heater) agar kadar air dalam kernel dapat berkurang hingga mencapai standar sebesar 7%. Pemanasan dilakukan pada suhu antara 50 - 60 derajat Celsius. Pengeringan kernel merupakan tahap terakhir dalam proses

pengolahan, yang sangat penting dilakukan karena kadar air dalam kernel yang tidak tepat dapat menyebabkan peningkatan kadar asam atau fragmentasi selama penyimpanan. Kernel kering memiliki kadar minyak sebesar 45% jika diproses atau diperas.



Gambar 3. 63 Kernel Silo

Jika kadar air pada inti lebih besar dari 7% kemungkinan disebabkan oleh:

- Heater kotor/bocor sehingga temperatur kernel silo tidak tercapai.
- Isian kernel silo tidak penuh (Volume minimal 2/3) sehingga pengeringan tidak sempurna.
- Blower rusak sehingga pemanasan tidak berlangsung.
- Kernel silo dalam keadaan kotor.
- Segitiga penyalur panas dalam kernel silo keropos.

## 12. Bulk Silo dan Kernel Store

Bulk silo merupakan tempat penimbunan sementara inti sawit dalam jumlah besar sebelum dikirim ke pembeli. Namun, di PT SMM, penimbunan kernel dilakukan dengan menggunakan karung berkapasitas 45-50 kg sebelum dikirim ke pembeli. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pengiriman kernel melalui pelabuhan. Meskipun demikian, metode ini masih memiliki kekurangan, seperti memerlukan gudang sebagai tempat penyimpanan sebelum pengiriman dan biaya tambahan untuk membeli karung dan tenaga kerja yang banyak.



Gambar 3. 64 Bulk Silo

Kernel Store adalah tempat akhir penyimpanan kernel sebelum diangkut untuk dijual. Kernel disimpan di dalam karung-karung yang disusun menggunakan sistem pengarungan atau goni. Jumlah karung yang digunakan sesuai dengan jumlah TBS yang diolah pada hari sebelumnya. Saat menjahit karung, perlu diperhatikan agar tidak ada yang koyak yang dapat menyebabkan kernel terbuang atau tumpah. Isi setiap karung harus sesuai dengan kapasitas standar yaitu 45-50 kg. Setelah pengarungan dan penjahitan selesai, karung-karung kernel disusun di Kernel Store untuk persiapan pengiriman.

Adapun kapasitas atau daya tampung kernel store (data diambil dari pengukuran di lapangan), yaitu

Dimensi Kernel Store

Panjang : 64 m  
Lebar : 17,5 m  
Tinggi : 3,6 m

Volume Kernel Store

$$\begin{aligned} &= p \times l \times t \\ &= 64 \text{ m} \times 17,5 \text{ m} \times 3,6 \text{ m} \\ &= 4.032 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Dimensi Karung Kernel

Panjang : 80 cm  
Lebar : 50 cm  
Tinggi : 20 cm

Volume Karung  
Kernel

$$\begin{aligned} &= p \times l \times t \\ &= 0,8 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \\ &= 0,08 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Kapasitas kernel store adalah 4032 meter kubik atau setara dengan 50.400 karung berkapasitas 50 kg atau 2.520 ton. Ini memungkinkan penyimpanan kernel sebelum

diangkut untuk dijual. Jumlah kapasitas ini dihitung dengan membagi volume kernel store dengan kapasitas satu karung kernel, yang merupakan 0,08 meter kubik.

Kadar kotoran kernel di atas 7% biasanya di sebabkan oleh Efisiensi ripple mill rendah.

- Berat jenis larutan di claybath tidak tepat.
- Kebocoran/keausan karet air lock di LTDSI dan LTDS2

### **3.1.8 Water Treatment Plant (WTP)**

Pabrik kelapa sawit memerlukan air bersih untuk berbagai keperluan dalam pengolahan, termasuk untuk air umpan boiler, pencucian, dan keperluan domestik. Karena sumber air yang digunakan berasal dari sungai, maka diperlukan proses water treatment untuk memproses air agar memenuhi persyaratan kualitas yang diinginkan. Air mentah yang digunakan dalam proses pengolahan umumnya mengandung berbagai zat, termasuk suspended solid yang terdiri dari padatan yang tidak larut seperti lumpur dan pasir, dissolved solid yang terdiri dari padatan yang larut seperti garam dan asam, serta dissolved gas seperti oksigen dan karbon dioksida yang dapat dilepaskan melalui perubahan suhu, tekanan atau interaksi mekanikal.

Pada umumnya metode yang digunakan untuk pengolahan air baku ada 3 (tiga) jenis yaitu

#### **A. Penjernihan (klarifikasi)**

Penjernihan atau klarifikasi adalah proses pengendapan kotoran atau lumpur yang tersuspensi atau melayang di dalam air dengan bantuan penambahan bahan kimia. Proses ini terdiri dari tiga jenis yaitu koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi. Koagulasi merupakan proses penggumpalan kotoran dalam ukuran mikro dengan bantuan bahan kimia seperti aluminium sulfat atau poli aluminium klorida. Flokulasi adalah proses pembentukan partikel yang lebih besar atau floc dengan sistem pengadukan sehingga floc yang terbentuk bertambah besar dan mudah mengendap. Sedangkan sedimentasi adalah proses pengendapan floc yang berukuran besar sehingga terjadi pemisahan antara floc dengan air jernih.

#### **B. Penyaringan (Filtrasi)**

Penyaringan atau filtrasi adalah teknik pemisahan padatan tersuspensi dalam air setelah proses penjernihan dengan melewatkannya pada media yang berpori. Media berpori yang digunakan adalah campuran pasir dan kerikil kuarsa dengan ukuran yang berbeda-beda dan disusun secara berlapis-lapis. Air yang sudah diendapkan kemudian dipompakan ke pressure sand filter, lalu melalui pori-pori pada lapisan pasir dan kerikil sehingga kotoran akan tertinggal di lapisan permukaan. Air yang sudah bersih kemudian disimpan di water tank untuk didistribusikan.

### C. Chlorinasi (Disinfeksi)

Chlorinasi atau disinfeksi adalah proses untuk membunuh bakteri dan virus yang terdapat dalam air dengan menambahkan zat kimia seperti chlorine atau kaporit pada air sebelum dikirimkan ke tangki penyimpanan air. Hal ini dilakukan untuk mencegah penyebaran penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme yang ada dalam air. Proses chlorinasi harus dilakukan dengan hati-hati dan sesuai dengan dosis yang tepat agar tidak menyebabkan efek samping pada kesehatan manusia yang mengonsumsi air tersebut.

Alat — alat yang terdapat pada water treatment

1. Pompa Air Sungai (Pompa Air Mentah) Berfungsi untuk memompa air dari sungai atau waduk ke tangki air kotor dan clarifier. Spesifikasi alat:
  - Pompa 2 dan 3: Merk Teco, Arus 42 A, Tegangan 380 V, Cos pi 0,8, Daya 21 kW/28 HP, Putaran 1470 rpm.
  - Pompa 1: Merk Electrim, Arus 67,5 A, Tegangan 380 V, Cos pi 0,8, Daya 33,5 kW/45 HP, Putaran 1470 rpm. Hal-hal yang perlu diperhatikan: a. Jangan sampai terjadi penumpukan pasir di bawah pipa isap pompa. b. Lakukan pembersihan dan pemeriksaan menyeluruh setiap bulan.
2. Pompa Bahan Kimia (Pompa Injeksi Kimia) Digunakan untuk menginjeksikan bahan kimia ke dalam pipa untuk menuju clarifier. Terdiri dari tiga pompa, yaitu:
  - Pompa injeksi Tawas (A12S04)

- Pompa injeksi Soda As (CaC03)
  - Pompa injeksi Floks
3. Tangki Air Kotor dan Air Bersih Tangki air kotor digunakan untuk menampung sementara air dari waduk dan diteruskan ke clarifier menggunakan gaya gravitasi, sedangkan tangki air bersih digunakan untuk menampung air bersih yang berasal dari sand filter untuk keperluan PKS dan domestik. Spesifikasi alat:
- Diameter: 3,9 m
  - Tinggi: 3,72 m
  - Volume: 44,5 m<sup>3</sup>
  - Kapasitas:  $V \text{ tanki} \times \text{Berat jenis air} = 44,5 \times 0,966 = 44,322 \text{ m}^3$ .

#### **4. Tangki Pemisah Endapan (Clarifier Tank)**

Tangki pemisah endapan (Clarifier Tank) adalah sebuah tangki berbentuk kerucut yang dilengkapi dengan kran pembuangan endapan (lumpur) di bagian bawahnya, serta pipa dan kran kontrol di bagian tengah dan atas untuk mengukur ketinggian endapan di dalam tangki.

Spesifikasi alat ini mencakup:

- Diameter tangki sebesar 4,28 meter
- Tinggi tangki sebesar 2,26 meter
- Tinggi kerucut tangki sebesar 4,38 meter
- Volume tangki sebesar 213 meter kubik
- Kapasitas tangki untuk menampung 213 ton air.



Gambar 3. 65 Clarifier Tank

#### 5. Water Basin (bak penampung air)

Water basin berfungsi sebagai tempat penampungan air yang berasal dari tangki pemisah (clarifier tank), dan nantinya akan dipompa ke tanki air bersih pada menara air. Dimensi water basin yang diambil dari lapangan adalah panjang 18 meter, lebar 9 meter, dan tinggi 2,5 meter dengan volume 405 ton air.



Gambar 3. 66 Water Basin

#### 6. Penyaring Pasir (Sand Filter)

Penyaring pasir atau sand filter berfungsi untuk menangkap dan menyaring kotoran yang melayang dalam air dengan menggunakan pasir kwarsa di bagian atas, batu kerikil kecil di tengah, dan batu kerikil yang agak besar di bagian bawah. Perbandingan jumlah pasir, kerikil kecil, dan kerikil besar adalah 40:30:30. Sand filter dilengkapi dengan 2 buah manometer yang berfungsi untuk menentukan kapan waktu yang tepat untuk melakukan backwash atau membersihkan filter.



Gambar 3. 67 Sand Filter

#### Jartest

Merupakan test awal untuk mengetahui kesesuaian dosis aplikasi bahan kimia yang akan dipakai untuk aplikasi air. Dosis aplikasi bahan kimia di water treatment umumnya dalam satuan ppm (part per million). Batasan Analisa pada jartest adalah air waduk, air sungai, dan sumber arainnya.

#### Internal Treatment

Air yang dihasilkan dari Unit Pengolahan Air (Water Treatment Plant) telah dapat digunakan untuk keperluan pengolahan di pabrik dan kebutuhan domestik (external treatment). Namun, air tersebut belum dapat digunakan sebagai air umpan Boiler (Boiler Feed Water) untuk diubah menjadi uap. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut di unit pengolahan air umpan Boiler (Internal Treatment).

Dalam pengolahan air umpan Boiler, terdapat dua komponen yang harus dipisahkan yaitu komponen Suspended Solid dan komponen Dissolved Solid. Komponen Suspended Solid dapat dilihat dengan kasat mata, sedangkan komponen Dissolved Solid tidak dapat dilihat dengan kasat mata. Reduksi kedua komponen ini dari badan air memerlukan tahapan proses yang berbeda. Di PKS, reduksi Suspended Solid dilakukan dengan menggunakan proses Koagulasi dan Pengendapan, sedangkan reduksi komponen Dissolved Solid melalui proses Ion Exchanger atau Softener.

Di PKS ANJA Belitung, digunakan Softener untuk mereduksi komponen Dissolved Solid karena air baku yang digunakan tidak terlalu buruk, sehingga tingkat kesadahan airnya tidak terlalu tinggi. Pada tahap internal treatment, air bersih yang berasal dari external treatment ditampung di tangki air bersih, kemudian dipompakan ke dalam softener, dan dialirkan ke Feed Water Tank dan daerator sebelum menuju boiler.

#### Alat-alat pada pengolahan internal

Adapun alat-alat yang ada di unit pengolahan internal treatment ini adalah sebagai berikut

1. Softener

Softener adalah tangki silinder yang berisi resin untuk menghilangkan kesadahan dan menangkap komponen dissolved solid pada air. Softener memiliki waktu jenuh dimana resin tidak dapat berfungsi optimal lagi, sehingga perlu diregenerasi dengan menggunakan garam (NaCl). Di PKS ANJA Belitung, terdapat 3 buah softener dengan masing-masing volume dan kapasitas yang berbeda. Softener 1 dan 2 memiliki volume 800 liter, sedangkan softener 3 memiliki volume 1200 liter. Untuk mengetahui kejemuhan softener, dapat dilakukan analisis di laboratorium dengan mengamati apakah air yang keluar dari softener masih mengandung komponen yang dihilangkan atau tidak. Apabila air tidak trace, maka softener perlu diregenerasi.



Gambar 3. 68 Softener

## 2. Pompa Bahan kimia (Chemical Pump)

Pompa bahan kimia berfungsi untuk menambahkan bahan kimia tambahan pada air ketel. Terdapat empat jenis bahan kimia yang digunakan, yaitu:

- a. HI-AS 15: Berfungsi untuk mencegah pembentukan kerak dan deposit scale hardness pada boiler. Terdiri dari empat bahan kimia yang bekerja secara sinergis, yaitu Iron Dispersant, Sludge Dispersant, Organic Dispersant Anti Foaming, dan Calcium & Magnesium Removal.
- b. HPOS 10: Berfungsi sebagai oxygen scavenger atau mengurangi kadar O<sub>2</sub> di dalam air umpan boiler. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya korosi pada pipa-pipa steam boiler.
- c. HI-A 12: Berfungsi untuk menaikkan pH air umpan dan menyediakan hydrant alkalinity sehingga dapat menahan silika agar tetap terlarut dan tidak mengendap di metal drum atau pipa.
- d. HL SCI 1250: Berfungsi untuk mencegah korosi di steam line. Bahan kimia ini termasuk kelompok Amine volatile, yang mengendalikan korosi pada afterboiler section dengan cara menetralisir keasaman condensate. Dengan penerapan bahan kimia ini, pH condensate dapat dikendalikan pada rentang pH 7,5 - 9,0. Gas CO<sub>2</sub> yang terbentuk akibat pengaruh panas pada persenyawaan bicarbonat alkalinity dalam air boiler akan terlarut dengan air dan membentuk asam bicarbonat. Hal ini dapat menyebabkan pH

condensate steam menjadi asam dan menyebabkan terjadinya korosi pada pipa steam line. Proses korosi ini dikenal dengan istilah C02 Corrosion, dan untuk mencegahnya diperlukan injeksi HL SCI 1250.

Rekomendasi dosis bahan kimia internal untuk pengoperasian boiler oleh tim Hari Ayu Perkasa adalah sebagai berikut

*Tabel 3. 4 Bahan Kimia internal untuk pengoperasian boiler*

Bahan Kimia	Boiler Non Proses			Boiler untuk Proses		
	Ppm	Kg/ 12 jam	Kg/24jam	Ppm	Kg/ 12 jam	Kg/24jam
HLAS 15	5	0,75	1,5	5	1,8	3,6
HLA 12	5-10	1,35	2,7	5-10	3,26	6,48
HP OS 10		2,25	4,5		7	6,52
HL SCI 125		0,55				3,2
HL Disperse	10	1,5	3	10	3,6	7,2

Parameter untuk air umpan boliler adalah sebagai berikut

*Tabel 3. 5 Parameter untuk air umpan Boliler*

Parameter	Unit Control
PH	10,5-11,5
OH Alkalinity (ppm)	200-400
Total Alkalinity (ppm)	700 max
Total Hardness (ppm)	4 max
Sulfit (ppm)	30-50
Silika (ppm)	150 max
Conductivity	3000 max
Chloride (ppm)	300 max
TDS	2100

### 3.1.9 Laboratorium

Laboratorium adalah tempat menganalisa minyak hasil produksi maupun produk sampingan dari suatu PKS.

Adapun fungsi laboratorium adalah sebagai berikut

- Memeriksa kwalitas minyak dan kernel yang diproduksi oleh pabrik.
- Menganalisa kehilangan minyak dan kernel selama proses secara teratur dan juga efisiensi pengolahan.
- Menganalisa kandungan minyak dalam FFB.
- Memeriksa sampel air boiler.
- Menganalisa air limbah agar proses dekomposisi dapat berjalan dengan baik.

Analisa yang dilakukan di laboratorium

1. Analisa mutu CPO dan KPO (Oil & Kernel Quality)

- Analisa FFA ( Free Fatty Acid )
- Moisture ( Kadar Air)
- Dirty ( Kadar kotoran )
- DOBI

2. Analisa losses CPO

- Losses pada brondolan di jangkos (Fruit losses)
- Losses pada Empty bunch
- Losses pada Fibre Press
- Losses pada Nut Press
- Losses pada Final Effluent

Selain analisa losses di atas, lab juga mengontrol di :

- Condensate Sterillizer
- Sludge ex Centrifuge
- Underflow CST
- Unstriped Bunch

3. Analisa losses KPO

- Losses pada Fibre cyclone
- Losses pada LTDS
- Losses pada claybath

4. Analisa air umpan boiler

- pH
- Alkalinitas
- Total alkalinitas
- Total Hardness
- TDS ( Total Dissolved solid )
- Silica
- Chloride
- Sulfit

6. Analisa air limbah

- PH
- BOD
- COD

7. Perhitungan OER CPO dan KPO

- % OER
- % KER

8. Effisiensi Sterillizer, Thressing, SSBC dan Ripple Mill
  - % USB sebelum SSBC
  - % USB setelah SSBC
  - % Effisiensi Ripple Mill

9. Perhitungan Stock CPO dan KPO

Tujuan dari setiap Analisa

1. Analisa FFA ( Free fatty acid )

Tujuan : Untuk mengetahui dan menentukan kadar asam lemak bebas (FFA) yang terkandung dalam minyak.

2. Analisa Kadar Kotoran/Dirty CPO

Tujuan : Untuk menentukan persentase kandungan kotoran didalam CPO

3. Analisa Kadar Air/Moisture CPO

Tujuan : Untuk menentukan persentase kandungan air di dalam CPO

4. Analisa Kadar Kotoran/Dirty Kernel

Tujuan : Adapun tujuan dari analisa ini adalah untuk menentukan persentase/kadar kotoran di dalam Kernel.

5. Analisa Moisture Kemel

Tujuan : Adapun tujuan dari analisa ini adalah untuk menentukan kadar/kandungan air yang ada di dalam kernel.

6. Analisa DOBI

Tujuan : Untuk mengetahui nilai kepuatan atau kerusakan pada minyak

7. Analisa Fruit Losses

Tujuan Adapun tujuan dari analisa ini adalah untuk mengetahui Fruit Losses, yaitu fruit;brondolan yang masih tertinggal di dalam tandan.

8. Analisa Oil Losses Sample Padatan

Tujuan : Adapun tujuan dari analisa ini adalah untuk mengetahui persentase/kandungan minyak di dalam sample padat.

9. Analisa Oil Losses Sample Cair

Tujuan Adapun tujuan dari analisa ini adalah untuk mengetahui persentase/kandungan minyak di dalam sample.

10. Analisa Oil Gutter/Underflow

Tujuan : Adapun tujuan dari analisa ini adalah untuk mengetahui Komposisi Oil Gutter maupun Underflow

11. Analisa Unstriped Bunch

Tujuan :Adapun tujuan dari analisa ini adalah untuk mengetahui persentase USB

## 12. Analisa Press Cake

Tujuan : Adapun tujuan dari analisa ini adalah untuk mengetahui Persentase Nut pecah pada Press Cake

## 13. Analisa Kernel Losses

Tujuan : Adapun tujuan dari analisa ini adalah untuk mengetahui Persentase kernel loses

## 14. Analisa Effisiensi Ripple Mill

Tujuan : Adapun tujuan dari analisa ini adalah untuk mengetahui Effisiensi Ripple Mill, yaitu Persentase Nut yang terpisah sempurna antara kernel dengan cangkangnya.

Parameter Produksi (Standar Losses)

### a. Oil Losses

*Tabel 3. 6 Oil Losses*

Losses	%O/FFB (Target)	%O/DM	%O/WM
Fruit Losses	0,05	0,60	1 max
Jangkos	0,45	4,00	1 max
Fibre	0,57	8,00	4,5 max
Nut	0,1	1,00	1 max
Final Effluent	0,42	17,00	1 max
Total	1,59	30,6	-
Sludge ex Centr	0,32	13,00	1 max
USB	-	-	1 max
Condensat	-	-	1 max

### b. Kernel Losses

*Tabel 3. 7 Kernel Losses*

Losses	%O/FFB (Target)	%O/DM	%O/WM
Fruit Loss	0,04	-	1 max
Fibre Cyclone	0,11	-	1,25 max
LTDS	0,05	-	1 max
Claybath	0,01	-	1 max
Total	0,21	-	-

### c. CPO Produksi

*Tabel 3. 8 CPO Produksi*

Quality	Target
%FFA	<3,00
%Moisture	0,15-0,20

%Dirt	0,020
DOBI	>3,00

d. Kernel Produksi

*Tabel 3. 9 Kernel Produksi*

Quality	Target
%FFA	<1,2
%Moisture	6,0-7,0
%Dirt	6,0-7,0
%Broken	<15,00

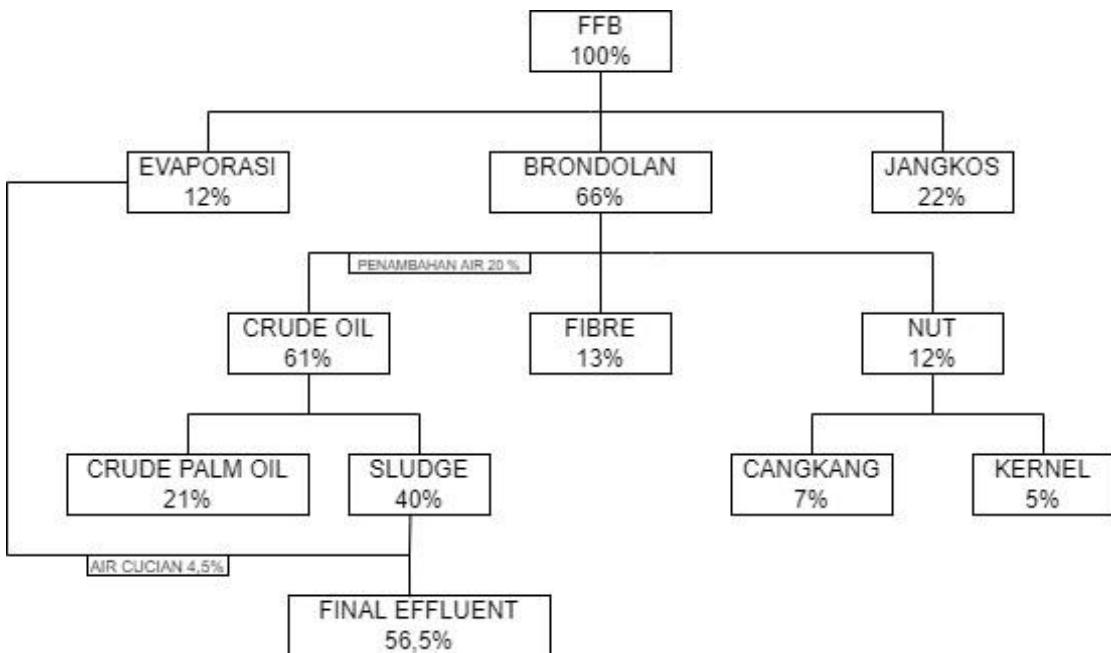
15. Stock Fisik CPO

Prosedur Stock Sounding CPO harus dilakukan setiap hari sebelum proses dimulai dan dilaksanakan pada jam 07:00 pagi. Prosedur ini dilakukan untuk mengukur jumlah CPO yang tersedia di dalam tangki-tangki pada suatu perusahaan. Setiap tangki memiliki kapasitas yang berbeda dan ketinggian meja ukur serta kalibrasi volume per-cm-nya juga berbeda. Oleh karena itu, perhitungan harus dilakukan dengan mengacu pada tabel volume kalibrasi tangki yang telah dilegalisasi oleh Dinas Metrologi sebagai lembaga pengawas yang bertanggung jawab atas kalibrasi alat pengukuran. Tabel volume kalibrasi tangki umumnya berlaku selama 6 tahun sebelum perlu dilakukan kalibrasi ulang. Dalam prosedur Stock Sounding, pengukuran volume CPO dilakukan dengan memasukkan stik pengukur ke dalam tangki dan mengecek tinggi dari permukaan CPO yang ada di dalam tangki. Setelah itu, volume CPO dihitung dengan menggunakan rumus yang sesuai dengan bentuk dan kapasitas tangki. Dengan melakukan prosedur Stock Sounding secara teratur, perusahaan dapat memantau persediaan CPO mereka dan memastikan bahwa produksi dapat berjalan dengan lancar tanpa adanya kekurangan bahan baku.

16. Stock Fisik Kernel

Perhitungan stock fisik kernel juga harus dilakukan setiap hari sebelum proses dimulai, perhitungan stok fisik kernel harus dilakukan pada jam 07:00 pagi bersamaan dengan sounding di Tangki Timbun. Stok kernel harian yang dihitung adalah kernel yang berada di dalam Kernel Bulk Silo. Berat jenis kernel harus dikalibrasi setidaknya sekali setiap 6 bulan karena berat/volume kernel setiap saat tidak tetap. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jumlah kernel pecah, jumlah kotoran, dan kadar airnya.

Material Balance



*Gambar 3. 69 Material Balance*

### 3.1.10 Stasiun Pembangkit Tenaga

#### A. Boiler

Boiler adalah sebuah alat yang tertutup dan bertekanan yang digunakan untuk mengubah air di dalamnya menjadi uap melalui proses pemanasan. Alat ini digunakan di pabrik kelapa sawit untuk memenuhi kebutuhan uap yang diperlukan untuk menggerakkan turbin dan generator guna menghasilkan listrik. Stabilitas tekanan uap di dalam boiler sangat penting untuk memastikan kelancaran proses produksi. Jika tekanan uap tidak normal, dampak yang dapat terjadi adalah turbin uap tidak dapat menghasilkan listrik secara maksimal, sehingga perlu dibantu dengan genset. Selain itu, tekanan uap di BPV dan sterilizer juga akan menurun, mengganggu proses perebusan dan pengolahan di stasiun lainnya. Penggunaan bahan bakar diesel juga akan meningkat dan kapasitas produksi tidak dapat tercapai.

Pada PT. SMM, terdapat 2 (dua) buah boiler dengan kapasitas yang berbeda dan jenis water tube boiler (ketel pipa air). Jenis boiler ini memiliki keuntungan dan kekurangan sebagai berikut:

Keuntungan:

- Kapasitas uap yang besar, yaitu antara 20 hingga 30 ton uap.
- Sirkulasi air yang cepat dan merata, sehingga didapatkan perpindahan panas yang lebih baik dan efisiensi yang lebih tinggi (70%).
- Ruang pembakaran yang luas sehingga dapat menaikkan tekanan dan kapasitas uap dengan cepat.
- Lebih aman dalam pengoperasian.

- Mudah dalam perawatan.
- Kontrol kualitas air boiler lebih teliti.

Kerugian:

- Operasional boiler sangat tergantung pada kualitas air di dalamnya, sehingga diperlukan pengawasan yang lebih teliti dalam kontrol kualitas air boiler.

#### Spesifikasi boiler

Boiler 2	Boiler 3
Merk	: Vickers Hoskins
Kapasitas	: 30.000 kg Steam

Boiler 3	Boiler 3
Merk	: Boiermech SDN. Bf-ID
Kapasitas	: 35.000 kg Steam

#### Unit-unit pada stasiun Boiler

##### 1. Feed Water Tank

Feed water tank adalah tempat penampungan air yang berasal dari softener yang digunakan untuk air umpan boiler. Semakin tinggi temperatur air umpan semakin hemat pemakaian bahan bakar. Temperatur air umpan minimal 90-95 derajat Celsius.



Gambar 3. 70 Feed Water Tank

##### 2. Deaerator.

Deaerator adalah alat yang digunakan untuk menaikkan temperatur air umpan boiler dan juga untuk mengurangi kadar oksigen dalam air umpan sehingga mengurangi proses oksidasi terhadap pipa-pipa di dalam boiler. Proses oksidasi dapat menyebabkan korosi terhadap dinding pipa yang bersentuhan dengan air.



Gambar 3. 71 Dearator

Deaerator adalah sebuah alat yang digunakan untuk menghilangkan gas terlarut dalam air umpan boiler, seperti oksigen dan karbon dioksida. Prinsip kerja deaerator adalah dengan menyemprotkan air umpan ke dalam ruang deaerasi melalui nozzle stainless steel. Air umpan tersebut akan terpapar langsung dengan uap (steam) yang ada di dalam deaerator, sehingga suhu air umpan akan naik mendekati suhu steam. Dalam kondisi seperti ini, gas-gas terlarut seperti oksigen dan karbon dioksida akan terlepas dari air dan keluar dari deaerator sebanyak 97-98%. Air yang telah terdearasi terus diaduk oleh steam yang datang terus menerus sehingga sisa-sisa gas yang ada akan hilang. Setelah diaduk oleh steam, air yang sudah terdearasi akan mengalir ke storage tank dan siap digunakan sebagai umpan untuk boiler.

### 3. Drum atas.

Drum atas berfungsi sebagai tempat pembentukan steam yang dilengkapi dengan sekat penahan butiran-butiran air (seperti saringan) dibagian atasnya untuk keluar ke jalur main steam dan memperkecil kemungkinan air terbawa oleh steam. Drum atas dilengkapi dengan sistem modulating Valve dan pengaturan level air. Drum atas juga dipasang safety valve sebagai pengaman apabila tekanan steam melebihi standart (22,5 dan 23,5 kg/cm<sup>2</sup>).

Pertu diperhatikan pengaturan level air dengan indikasi

High level	: 70%
Normal	: 41-69%
Low	: 40%
Low-Low ( second low/extralow)	: 22%

Level air harus berada pada level normal, saat keadaan selain normal akan menghidupkan peringatan berupa alarm. Sedangkan saat level air low-low akan otomatis mati.

### 4. Lower drum

Drum bawah adalah bagian dari ketel yang berfungsi sebagai tempat memanaskan air. Di dalam drum bawah dipasang plat-plat pengumpul endapan halus untuk

memudahkan pembuangan air (blow down). Drum bawah juga terhubung dengan header-header dan mendistribusikan air ke pipa-pipa air.

#### 5. Header

Header adalah bagian ketel yang berfungsi sebagai tempat memanaskan air. Header terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu header muka/belakang yang berfungsi untuk menghubungkan pipa-pipa air bagian belakang dengan drum atas dan drum bawah, header samping yang berfungsi untuk menghubungkan pipa air samping dari drum atas dan drum bawah, serta pipa-pipa air yang menghubungkan drum atas dan drum bawah secara langsung.

#### 6. Furnace

Ruang pembakaran (Furnace) adalah tempat terjadinya pembakaran bahan bakar dan sumber apinya. Pembakaran akan menimbulkan panas yang akan memanasi pipa-pipa boiler, termasuk header, pipa, dan drum yang berisi air. Ruang pembakaran dilengkapi dengan peralatan pendukung pembakaran seperti Primary Fan, Secondary Fan, dan Fuel Feeder Fan yang berfungsi mengarahkan bahan bakar dan mencegah kembalinya bahan bakar ke dalam chut. Jumlah udara yang masuk diatur melalui draft control udara yang dikendalikan dengan dumper. Gas panas dari pembakaran dihisap oleh Induced Draft Fan (IDF) dan menghasilkan aliran panas dari ruang pembakaran ke ruang kedua.

#### 7. Cerobong asap adalah bagian pembuang asap (chimney) melalui ash hooper. Abu dan CO<sub>2</sub> dihisap secara paksa oleh IDF dan dibuang. Abu akan turun ke ash hooper dengan cyclone. Adanya ruang udara yang besar dan terjadi pembuangan udara menyebabkan abu didesak oleh IDF dan turun ke Dust Collector.



Gambar 3. 72 Chimney Alat-

alat

Safety device di boiler

- Katup pengaman berfungsi untuk melepaskan uap pada tekanan tertentu sesuai dengan penyetelan pada alat tersebut.
- Gelas penduga berfungsi untuk melihat level air di dalam drum atas, untuk mempermudah pengontrolan level air dalam boiler saat operasi.
- Kran Blow Down berfungsi untuk mengalirkan air yang keluar selama proses blow down.
- Manometer berfungsi untuk mengukur tekanan uap dalam ketel, dengan satu unit dipasang untuk tekanan uap kering dan satu unit untuk tekanan uap basah.
- Kran uap induk berfungsi sebagai alat untuk membuka dan menutup aliran uap keluar dari ketel, yang terpasang pada pipa uap induk.
- Kran Pemasukan Air, alat penghembus debu, Pemasuk air ketel Otomatis, Panel-Panet Listrik, Monometer/Temperature Recorder dan Kran-kran Buangan Udara, Air Kondenstat dan Header, adalah perangkat lain yang digunakan dalam operasi ketel.

Hal — hal yang perlu diperhatikan selama boiler beroperasi

- Periksa bahwa air yang masuk ke feed tank melalui softener tidak dilewati.
- Pastikan volume air di dalam feed tank selalu penuh dan temperaturnya tidak kurang dari yang diinginkan.
- Jangan melakukan by-pass pada daerator dan pastikan daerator selalu berfungsi dengan baik.
- Maintain agar aliran air umpan ke boiler selalu konstan.
- Jaga level air di dalam boiler selalu normal (sekitar setengah dari kapasitas glass sight).
- Kendalikan api di dalam dapur boiler agar tetap stabil dengan mengatur bahan bakar yang masuk.
- Jaga agar komposisi bahan bakar boiler selalu seimbang dan hindari penggunaan shell berlebihan.
- Selalu perhatikan agar tekanan steam tetap stabil selama proses berlangsung.

Beberapa masalah yang sering terjadi di boiler antara lain:

- Tekanan menurun di bawah 19 kg/cm<sup>2</sup> bisa disebabkan oleh beberapa hal, seperti kekurangan bahan bakar, pengumpanan air terlalu banyak hingga melebihi level maksimum pada gelas penduga, temperatur air umpan terlalu rendah, dan pembersihan dapur boiler dilakukan saat tekanan di bawah 19 kg/cm<sup>2</sup>.
- Asap hasil pembakaran berwarna hitam dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti pengumpanan bahan bakar yang berlebihan sehingga jumlah bahan bakar melebihi udara yang tersedia, kondisi bahan bakar yang basah, ketidakseimbangan pada pengaturan damper IDF (Induce Draft Fan) dan FDF (Force Draft Fan) yang mengakibatkan proses pembakaran tidak optimal, dan pengorekan abu atau kerak pada roaster.

Beberapa masalah yang sering terjadi saat mengoperasikan boiler antara lain:

- Carry Over Ini terjadi ketika steam terkontaminasi dengan air yang mengandung padatan. Beberapa hal yang dapat menyebabkan carry over termasuk kualitas air umpan yang buruk, level air yang terlalu tinggi, beban boiler yang terlalu besar, dan blowdown yang tidak dilakukan secara teratur. Carry over dapat merusak turbin dan mempengaruhi performa boiler.
- Foaming Ini terjadi ketika ada banyak buih di permukaan air dalam drum boiler yang dihasilkan oleh padatan yang terlalu banyak. Buih tersebut akan semakin tebal dan ikut masuk ke dalam steam.
- Primming Ini terjadi ketika air masuk bersama steam ke dalam turbin. Hal ini disebabkan oleh level air yang terlalu tinggi, beban boiler yang terlalu besar, dan turbulensi di permukaan air karena penurunan tekanan yang tiba-tiba akibat meningkatnya permintaan uap. Penting untuk melakukan blowdown secara teratur agar TDS dalam air umpan boiler tidak terlalu tinggi. Namun, harus diingat bahwa saat melakukan blowdown, level air di dalam drum harus berada pada level yang normal. Blowdown dilakukan ketika hasil analisis air boiler menunjukkan nilai TDS lebih dari 1500 ppm.

## B. Power House

Power House adalah stasiun yang berfungsi untuk menghasilkan energi listrik atau uap yang dibutuhkan dalam proses produksi di pabrik. Power House dapat merubah berbagai macam sumber energi menjadi energi listrik, seperti energi kimia dari bahan bakar diesel (solar) atau energi kinetik dari air atau angin, dengan menggunakan generator set. Selain itu, Power House juga dapat menyimpan dan mendistribusikan uap yang digunakan untuk proses pengolahan di pabrik. Namun, Power House tidak bertugas untuk mendistribusikan energi listrik ke semua stasiun, tugas ini dilakukan oleh sistem distribusi listrik yang terpisah.

### Mesin pada Power House

#### 1. Turbin Uap

Alat pembangkit yang digerakkan menggunakan tenaga uap bertekanan yang dihasilkan dari boiler dengan temperature mendekai 260 C dan tekanan kerja 17-21 Bar.



Gambar 3. 73 Turbin 1

Berikut adalah spesifikasi dari tiga turbin yang dimiliki:

Turbin 1:

- Merk: RB (1995)
- Output: 1200 kW
- Kecepatan generator: 1500 rpm
- Kecepatan turbin: 5571 rpm
- Tekanan uap masuk: 300 psig
- Tekanan uap keluar: 45 psig
- Suhu uap masuk: tidak disebutkan

Turbin 2:

- Merk: RB (2004)
- Output: 1200 kW
- Kecepatan generator: 1500 rpm
- Kecepatan turbin: 5294 rpm
- Tekanan uap masuk: 19,5 kg/cm<sup>2</sup>
- Tekanan uap keluar: 3,2 kg/cm<sup>2</sup>
- Suhu uap masuk: 2530C

Turbin 3:

- Merk: Triveni
- Output: 1500 kW
- Kecepatan generator: 1500 rpm
- Kecepatan turbin: 4455 rpm
- Tekanan uap masuk: 21 bar
- Tekanan uap keluar: 3,2 bar
- Suhu uap masuk: 217,30C
- Rentang trip: 4856-4990

Alat parameter pada turbin

- Pressure gauge steam chest
- Pengukuran tekanan oli
- Pressure gauge inlet
- Alat ukur rpm

## 2. Diesel Genset

Mesin pembangkit listrik menggunakan bahan bakar solar dan memiliki fungsi yang sama dengan turbin yaitu memutar generator. Perbedaannya adalah, mesin pembangkit listrik ini tidak membutuhkan steam sebagai sumber tenaga, melainkan menggunakan bahan bakar solar. Diesel genset yang digunakan juga berfungsi sebagai cadangan sumber listrik ketika terjadi masalah pada turbin seperti kekurangan tekanan steam. Terdapat tiga unit Diesel genset, yaitu dua unit dengan kapasitas 500 KVA dan satu unit dengan kapasitas 200 KVA.



Gambar 3. 74 Genset

## 3. Back Pressure Vessel

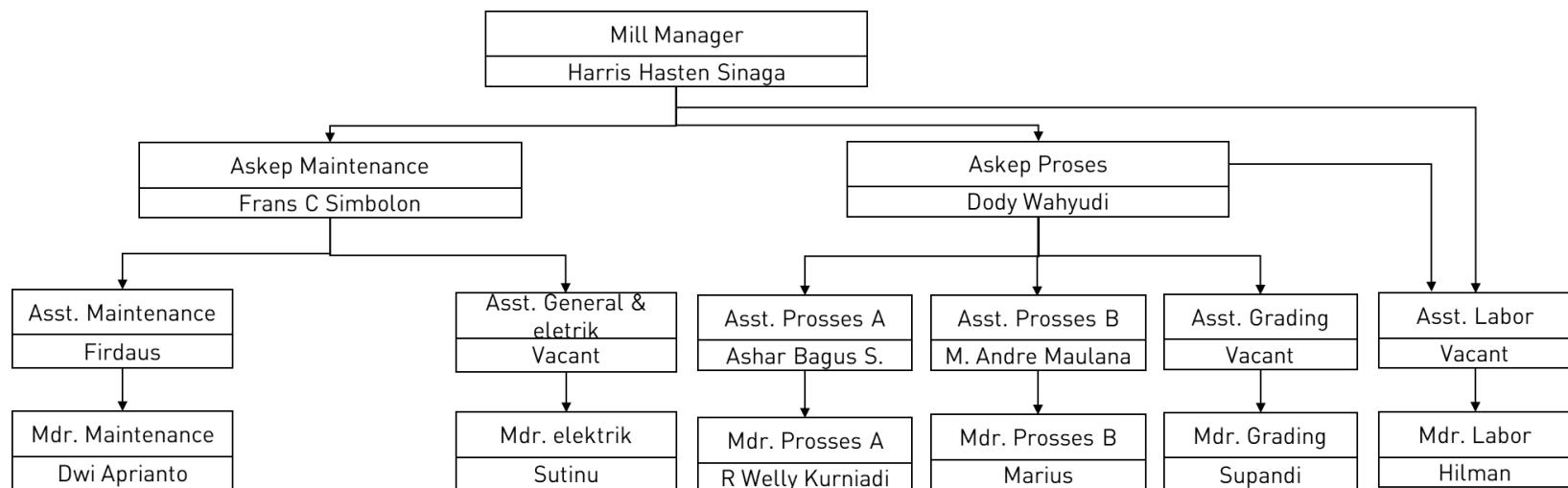
BPV adalah sebuah tangki yang digunakan untuk menampung uap bekas dari turbin dan mendistribusikan uap tersebut ke setiap stasiun yang membutuhkan, seperti Stasiun sterilizer, Stasiun Klarifikasi, Storage, Stasiun press, dan lain-lain. Jika terjadi kekurangan tekanan di dalam BPV untuk mencapai tekanan 3kg/cm<sup>2</sup>, maka dipasang make up valve untuk memberikan tambahan uap yang dibutuhkan. BPV juga dilengkapi dengan safety valve yang diatur dengan kekuatan maksimal 3,5 Bar.



Gambar 3. 75 BPV

### 3.2 Struktur Organisasi PKS PT. SMM Belitung

PKS PT. SMM menggunakan struktur organisasi berbentuk fungsional dengan seorang manager sebagai pelaksana operasional program kerja pabrik.



Gambar 3. 76 Strukur Organisasi MILL

### **3.3 Employes Statement PKS PT. SMM Belitung**

Tenaga kerja merupakan asset bagi perusahaan. Kegiatan produksi tidak berjalan baik tanpa tenaga kerja yang baik pula. Pembagian tenaga kerja PKS PT. SMM Belitung sebagai berikut:

*Tabel 3. 10 Employe Statement*

	KBT	KHT	SUM
Office Clerk	5	0	5
Weighbridge Cler	2	0	2
Store Clerk	1	1	2
Despatch Attende	1	0	1
FFB Grading	3	6	9
Driver	4	0	4
Analist	2	3	5
Sample Boy	1	0	1
Effluent and Fat-P	3	1	4
1 St. Shift	19	11	30
2 Nd. Shift	18	10	28
2 Nd. shift - Diese	3	0	3
2 Nd. water Supla	1	2	3
Compound/Garde	2	7	9
Fitter	6	0	6
Helper	2	8	10
Workshop Clerk	1	0	1
Electric Fitter	4	0	4
Sub	78	49	
SUM		127	127

### **3.4 Sarana dan prasarana PKS PT. SMM Belitung**

Sarana prasarana pada PKS PT. SMM Belitung berfungsi untuk menunjang proses produksi dan bertujuan untuk menjaga proses produksi tetap lancar dan mendapat hasil yang maksimal. Berikut data sarana dan prasarana di PKS PT.SMM Belitung.

No	Item	Jumlah	Satuan
1	Kantor PKS	1	Unit
2	Kantor Proses	1	Unit
3	Mushola	1	Unit
4	Kantor Maintenance	1	Unit
5	Laboratorium	1	Unit
6	Toilet	2	Unit
7	Pos Security	1	Unit
8	Gudang MILL	1	Unit
9	Gudang Solar	1	Unit
10	Areal Smoking	1	Unit
11	Area Parkir	1	Unit
12	Ruang Makan	1	Unit
13	Mobil Strada Triton	1	Unit
14	Colt Diesel	1	Unit
15	Whell Loader	1	Unit
16	Backhoe Loader	1	Unit

*Tabel 3. 11 Sarana prasarana*

## BAB IV

### RENCANA DAN REALISASI PEKERJAAN DEPARTEMEN

#### 4.1 Program Kerja Departement MILL

*Tabel 4. 1 Management Plan MILL 2023*

NO	Management Plan	PIC	TARGET	UOM	Total
<b>A. Program EHS</b>					
1	<b>Monitoring APD</b>	Mill Askep, EHS Mill			
	Program		12	kali /Tahun	12
	Realisasi				12
3	<b>Pelaksanaan CSD Boiler,Turbine, Sterilizer</b>	Mill Askep, EHS Mill			
	Program		12	kali /Tahun	12
	Realisasi				12
<b>B. Improvement Project</b>					
1	<b>Meminimalkan Losses Kernel</b>	Proses & Maintenance			
	Program		$\leq 0,21$	%	0,21
	Realisasi				0,17
2	<b>Meminimalkan Losses CPO</b>	Proses & Maintenance			
	Program		$\leq 1,59$	%	1,59
	Realisasi				1,32
<b>C. Produksi dan Kualitas</b>					
1	<b>FFB Proses</b>	All Staff	322,657		
	Program			Ton	322,657
	Realisasi				321,458
2	<b>Pencapaian OER</b>	All Staff			
	Program		21,18	%	21,18
	Realisasi				21,45

3	<b>FFA CPO Produksi</b>	Laboratorium & proses			
	Program		≤ 3	%	≤ 3
	Realisasi				2,63
6	<b>DOBI</b>	Laboratorium & proses			
	Program				≥ 3
	Realisasi		≥ 3	%	3,04
7	<b>Moisture CPO Produksi</b>	Laboratorium & proses			
	Program				≤ 0.2
	Realisasi		≤ 0.2	%	0,19
8	<b>Dirty CPO Produksi</b>	Laboratorium & proses			
	Program				≤ 0.02
	Realisasi		≤ 0.02	%	0,02
9	<b>Pencapaian KER</b>	All Staff			
	Program				5,17
	Realisasi		4,70	%	4,78
10	<b>Moisture Kernel Produksi</b>	Laboratorium & proses			
	Program				≤ 7
	Realisasi		≤ 7	%	6,12
11	<b>Dirty Kernel Produksi</b>	Laboratorium & proses			
	Program				≤ 7
	Realisasi		≤ 7	%	6,59
<b>D. PALM OIL MILL PROGRAM</b>					
1	Kalibrasi / Tera Ulang Timbangan				

Program	Mill Askep & Ast. Lab	2	kali /Tahun	2
Realisasi				2
<b>E. PROGRAM LINGKUNGAN</b>				
1	Pengujian Kualitas Tanah	Mill Askep & Ast. Lab		
	Program		1	kali /Tahun
	Realisasi			1

## 4.2 Realisasi/Pelaksanaan Teknis

Pada OJT 1 Trainee belajar, melaksanakan, dan mengikuti seluruh kegiatan di dalam proses pengolahan TBS menjadi CPO dengan jadwal satu stasiun per minggu. Pada bagian proses, rencana kerja meliputi control terhadap loses produksi dan kualitas dari CPO dan juga kernel. Selain itu, kegiatan lainnya adalah mengikuti material balance, nut rasio, sounding. Reaisasi dari pelaksanaan teknis dapat dilihat pada tabel 4.1

## 4.3 Pelaksanaan Non Teknis

### 4.3.1 Pengembangan SDM

Pengembangan SDM (Sumber Daya Manusia) pada PKS PT. SMM sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan dan keahlian para pekerjanya, baik karyawan maupun staf. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi perusahaan. PKS PT. SMM melakukan pengembangan SDM dengan berbagai cara, seperti pelatihan, pembinaan, sosialisasi, dan sertifikasi keahlian berdasarkan kemampuan dan kebutuhan yang sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa manajemen PKS PT. SMM memperhatikan pentingnya pengembangan SDM dalam rangka menghadapi persaingan bisnis yang semakin ketat. Dengan pengembangan SDM yang tepat, diharapkan para pekerja dapat memiliki kemampuan yang lebih baik dan mampu meningkatkan kinerja perusahaan secara keseluruhan.

### 4.3.2 Sistem Keselamatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja sangat penting untuk melindungi tenaga kerja dan aset perusahaan. Setiap pekerja berhak mendapatkan perlindungan atas keselamatan dalam melakukan tugasnya. Untuk memberikan hak ini, lingkungan kerja yang aman dan sehat sangat penting bagi pekerja dan masyarakat setempat. Jika lingkungan kerja tidak memenuhi standar keselamatan dan kesehatan kerja, hal ini dapat membahayakan pekerja dan masyarakat serta merugikan perusahaan secara keseluruhan. Karena itu, perusahaan

harus memenuhi standar keselamatan dan kesehatan kerja untuk menjaga keselamatan pekerja, meningkatkan kinerja perusahaan dan citra perusahaan di mata masyarakat.

Penerapan sistem keselamatan kerja di PKS PT. SMM sendiri meliputi;

#### 1. Penggunaan APD

- Setiap orang yang masuk ke PKS, baik pekerja, sopir, maupun tamu, wajib menggunakan Alat Perlindungan Diri (APD) berupa sepatu safety dan helm safety.
- Pekerja di stasiun atau departemen yang memiliki tingkat kebisingan tinggi atau situasi khusus lainnya juga memerlukan APD tambahan seperti ear plug, sarung tangan anti panas, masker, helm las, dan safety hardness.

#### 2. Sistem Permit

Selain APD, sistem permit juga diterapkan di PKS untuk melakukan maintenance di lokasi kerja. Permit yang diperlukan di PKS antara lain:

- Permit lock out (Penguncian alat/mesin), misalnya saat melakukan perbaikan pada mesin.
- Permit bekerja di ruang tertutup, misalnya saat membersihkan storage atau sterilizer.
- Permit pengelasan dan pemotongan, misalnya saat melakukan pemotongan pipa pada separator.
- Permit menggunakan bahan kimia, misalnya saat menggunakan bahan kimia di laboratorium.
- Permit bekerja di atas ketinggian, misalnya saat membersihkan atap PKS.

#### 3. Critical Safety Device (CSD)

CSD adalah kegiatan pengecekan rutin setiap alat yang menimbulkan potensi bahaya tinggi, seperti boiler, sterilizer, dan BPV. Pengecekan dilakukan bersama EHS (Environment, Health, and Safety) dengan mengecek sistem keamanan setiap alat, apakah berfungsi dengan baik atau tidak, sehingga dapat mencegah kecelakaan kerja akibat mesin.

### 4.4 Analisis Situasional PKS

Analisis situasional membantu menentukan situasi saat ini dan tindakan apa yang harus dilakukan untuk terus maju berdasarkan analisis Strength, Weakness, Opportuniy, Threatment yang ada pada PKS. Metode Analisis SWOT merupakan alat yang tepat untuk menemukan masalah dari 4 (empat) sisi yang berbeda, dapat dipaparkan sebagai berikut:

#### **4.4.1 Strength (Kekuatan)**

Strength (Kekuatan) adalah kekuatan atau kelebihan yang dimiliki oleh Departemen PKS PT. SMM. Berikut adalah kekuatan yang dimiliki oleh PKS PT. SMM:

1. Kapasitas pabrik yang besar, yaitu 60 ton per jam.
2. Memiliki dua jalur proses.
3. Memiliki tim karyawan dan staf yang berpengalaman dan berkualitas.
4. Kemudahan dalam berkomunikasi, baik secara langsung maupun online, sehingga informasi dapat dengan mudah tersampaikan.
5. Memiliki SOP yang baik dan sudah diterapkan.
6. Memiliki jadwal pemeliharaan yang rutin.

#### **4.4.2 Weakness (Kelemahan)**

Kelemahan (Weakness) adalah faktor-faktor yang menghambat perusahaan dalam mencapai tujuan atau target perusahaan. Berikut adalah kelemahan yang dimiliki oleh PKS PT. SMM:

1. Pendataan, administrasi, dan perizinan yang masih dilakukan secara manual (dalam bentuk kertas).
2. Tingkat kebisingan yang tinggi dan kurangnya kebersihan di sekitar area pabrik.
3. Pabrik yang sudah termasuk tua.

#### **4.4.3 Opportunity (Peluang)**

Peluang (Opportunity) adalah kesempatan yang menguntungkan dan dapat mengembangkan potensi yang dimiliki oleh suatu perusahaan. Berikut adalah peluang yang dimiliki oleh PKS PT. SMM:

1. Harga CPO yang premium.
2. Kapasitas pabrik yang lebih dari 60 ton per jam.

#### **4.4.4 Threatment (Ancaman)**

Ancaman (Threat) adalah hal yang dianggap berbahaya bagi kegiatan usaha. Dalam kegiatan proses PKS, berikut adalah ancaman yang dimiliki:

1. Kerusakan pada alat dan mesin yang digunakan oleh PKS.
2. Kualitas TBS (Tandan Buah Segar) yang buruk dan masuk untuk diolah oleh PKS.

## BAB V QUALITY IMPROVEMENT PROJECT

### 5.1 Mencari Masalah

Kegiatan OJT 1 dilaksanakan selama 3 bulan sejak Januari 2023 – Maret 2023 di PKS PT. SMM. Selama kegiatan dilaksanaan, ditemukan beberapa potensial problem yang perlu di identifikasi lebih lanjut. Untuk mengetahui potensi-potensi masalah yang dapat terjadi, maka dipaparkan potensial masalah yang ada pada PKS PT. SMM.

*Tabel 5. 1 Daftar Potensial Problem*

No	Masalah	Indifikasi Masalah	Resiko
1	Air terbuang saat backwash softener	Secara berkala air akan terbuang pada softener saat proses regenerasi	Air banyak Terbuang
2	Pembakaran boiler tidak sempurna	Penggunaan cangkang sebagai cadangan bahan bakar	Mengurangi stok cangkang dan udara buangan chimney lebih pekat
3	KER masih under budget	Losses di stasiun kernel tinggi	Produksi kernel under budget
4	Kebersihan area sterilizer	Kondensat yang tidak terbuang sempurna sehingga sisa kondensat yang ikut tumpah saat pintu sterilizer dibuka	Area sekitar sterilizer hingga lantai thresher menjadi kotor, memerlukan air dan waktu yang banyak untuk membersihkannya

### **5.1.1 Identifikasi dan Data Aktual**

#### **1. Penggunaan kalsium yang berlebihan**

Softener memiliki waktu jenuh dimana resin tidak dapat berfungsi optimal lagi, sehingga perlu diregenerasi dengan menggunakan garam (NaCl). Air yang dibuang pada proses regenerasi water softener di pabrik kelapa sawit biasanya mengandung konsentrasi garam yang tinggi setelah melewati resin yang digunakan untuk menangkap ion-ion kalsium dan magnesium pada proses pengolahan air. Air yang sudah jenuh dengan ion-ion kalsium dan magnesium ini kemudian dibuang ke dalam sistem pembuangan air limbah pabrik. Meskipun kandungan garamnya tinggi air ini masih dapat digunakan untuk pembersihan areal stasiun jika dikumpulkan

#### **2. Pembakaran boiler yang tidak sempurna**

Pembakaran boiler yang tidak sempurna dapat menimbulkan emisi gas berbahaya seperti karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NOx), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), dan partikel-partikel yang dapat mencemari udara. Selain itu, pembakaran yang tidak sempurna juga dapat menyebabkan efisiensi boiler menurun dan penggunaan bahan bakar cadangan seperti cangkang menjadi lebih tinggi.

#### **3. Kernel Extraction Rate under budget**

Menurunnya produktivitas pabrik: KER yang rendah berarti bahwa jumlah minyak kelapa sawit yang dihasilkan lebih sedikit dari bahan baku yang diproses, sehingga produktivitas pabrik turun. Hal ini dapat mengakibatkan menurunnya pendapatan pabrik karena produksi yang rendah, serta meningkatkan biaya produksi karena harus memproses lebih banyak bahan baku untuk menghasilkan jumlah minyak yang sama.

Kondisi aktualnya Kernel Extraction Rate Year to Date 28 Februari 2023 masih dibawah target yang ditetapkan perusahaan. KER yang under ini dapat berakibat pada produksi kernel yang dihasilkan oleh PKS. KER under budget selaras dengan losses pada

#### **4. Kebersihan area sterilizer**

Kondensat sterilizer yang tidak terbuang optimal sehingga masih banyak kondensat yang tersimpan didalam sterilizer ketika pintu sterilizer dibuka. Hasilnya cairan kondensat akan tumpah menuju area rail bridge, lori masih menyimpan kondensat yang akan menetes sepanjang trak sebelum diangkat oleh hosting crane. Area ini banyak dilewati operator yang akan melekat ke sepatu dan akan terbawa ke penjuru PKS

## 5.1.2 Timeline Kegiatan

Dalam melaksanakan pencarian masalah dibutuhkan jadwal rencana dan pelaksanaan kegiatan yang dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.2 Jadwal Rencana dan Pelaksanaan Kegiatan Analisa potensial problem 113

### **5.1.3 Business case**

Project ini sangat penting untuk dilakukan karena akan mengurangi penggunaan air untuk keperluan cleaning stasiun, mengurangi Imengurangi biaya akibat pembelian kalsium tanpa mengurangi efektifitas fungsi dari claybath dalam hal ini losses claybath tetap dibawah standart yang ditentukan

### **5.1.4 Problem Statement**

Apabila project ini tidak dilakukan maka akan berpotensi rugi secara materil akibat penggunaan kalsium yang berlebih dan waktu pembersihan claybath. Sehingga berdampak pada produktivitas proses.

### **5.1.5 Project Scope**

Improvement ini berfokus di area kerja PT Sahabat Mewah dan Makmur khususnya di Departemen Mill untuk mengurangi penggunaan kalsium yang sesuai target budget.

Project ini sangat penting untuk dilakukan karena departemen PKS membutuhkan efisiensi dan efektivitas dalam kegiatan operasional. Apabila project ini tidak dilakukan maka akan berdampak kepada efektivitas dan efisiensi dalam pelaksanaan proses di di PKS. Improvement ini berfokus di area Pabrik Kelapa Sawit PT. Sahabat Mewah dan Makmur.

## **5.2 Menganalisa Data & Menetapkan Target**

### **5.2.1 Analisis Data Biaya, Mutu dan Waktu**

*Tabel 5. 3 Analisis BMW*

No	Masalah	B	M	W	Total
1	Air terbuang saat backwash softener	3	2	2	8
2	Pembakaran boiler yang tidak sempurna	1	1	1	3
3	Kernel Extraction Rate under budget	2	3	3	8
4	Kebersihan area sterilizer	4	4	4	12

Keterangan :

B: Biaya penyelesaian murah, nilai tinggi

M: Mutu terhadap hasil kerja tinggi, nilai tinggi

W: Waktu penyelesaian cepat, nilai tinggi

Pada tabel 5.2 dapat dilihat bahwa hasil Analisa berdasarkan BMW menunjukkan bahwa penggunaan kalsium yang berlebihan merupakan fokus dari potensial problem yang ada untuk dilakukan perbaikan dan pengingkatan agar tidak menimbulkan potensi kerugian

### 5.2.2 Menetapkan target

Berdasarkan data aktual maka ditentukan target yang akan dicapai dengan menggunakan metode SMART sebagai berikut:

- Specific* : Menargetkan kelebihan kondensat yang tidak terbuang sempurna sebagai sasaran improvement
- Measureable* : Dapat di bandingkan kondisi sebelum dan sesudah berdasarkan parameter yang telah ditentukan
- Achievable* : Dapat hingga akhir OJT 2
- Realistic* : Tidak membutuhkan modifikasi yang banyak
- Time-bound* : Januari 2023 - Juli 2023

Selain menggunakan metode SMART, penentuan target juga dilakukan dengan metode QCDSM yang dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel V.5** Penentuan Target berdasarkan QCSDM

Benefit	Deskripsi
Quality	Kualitas rebusan yang dihasilkan lebih optimal
Cost	Mengurangi Losses Minyak
Delivery	Waktu pembersihan lebih cepat
Safety	Mengurangi risiko terpapar uap panas untuk mengambil TBS matang didalam lori
Morale	Meningkatkan kepedulian operator dan asisten terkait kebersihan sterilizer dan penggunaan air yang efisien

## 5.3 Mencari Akar Penyebab

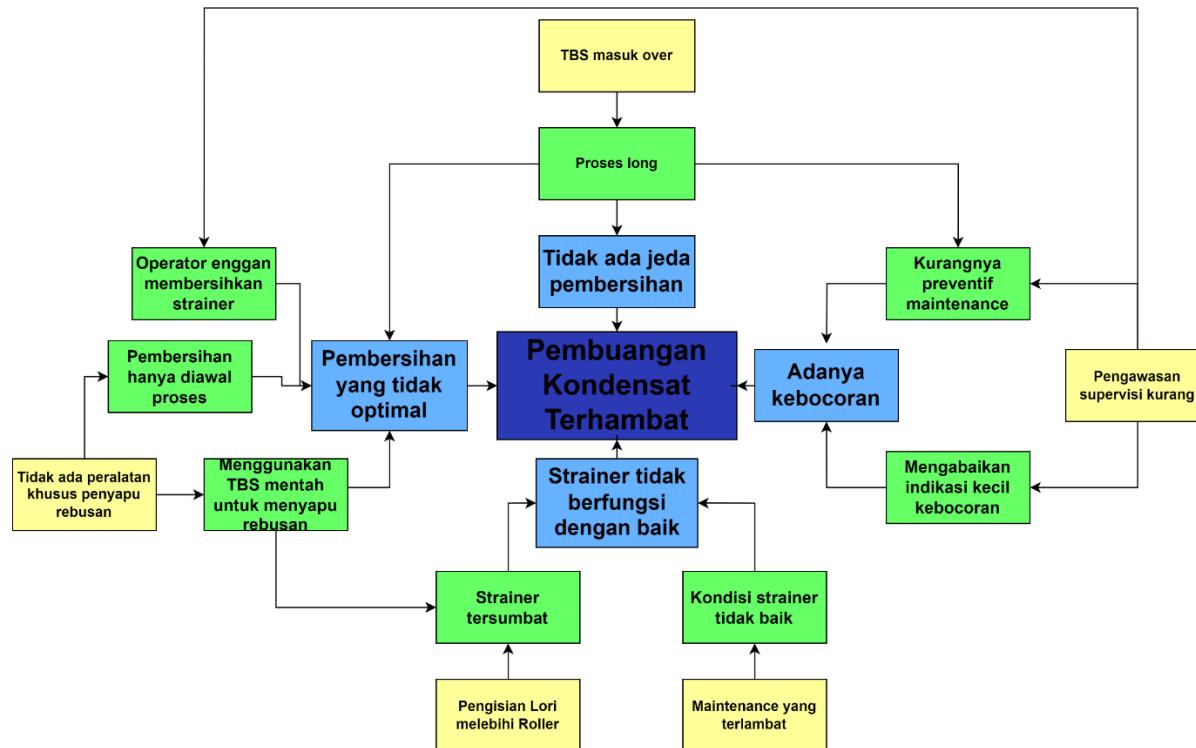
### 5.3.1 Analisis Kondisi yang Ada (ANAKONDA)

Data Seharusnya	Data Aktual	Validasi	PIC	Pengaruh	Faktor
Pembersihan Optimal	Minimnya waktu pembersihan	Kondisi aktual 	BS	Pembuangan kondensat menjadi terhambat. Kondensat akan meluap saat pintu sterilizer dibuka	<i>Methode</i>
Strainer berfungsi dengan baik	Kondisi lubang dan bentuk strainer sudah rusak	Kondisi aktual 	BS dan asisten mekanik	Desain yang tidak tepat mempersulit proses pembersihan, dan menghambat kondensat untuk keluar	<i>Material</i>
Tidak terdapat kebocoran saat proses	Terdapat kebocoran saat proses	Kondisi aktual Terdapat kebocoran saat proses berlangsung  Vidio 1. Kebocoran saat proses	BS dan asisten proses	Area sterilizer sterilizer dan sekitarnya akan kotor dan membutuhkan banyak air untuk membersihkannya	<i>Environment</i>

Pembersihan 2 hari sekali	Minimnya waktu pembersihan	Data HM turbin	BS	Lubang strainer yang tersumbat tidak di bersihkan sehingga kemampuan strainer berkurang	Man
---------------------------	----------------------------	----------------	----	---	-----

Tabel V.6 Analisis Kondisi yang Ada

Pada tahap ini, dilakukan analisa/pencarian akar penyebab dari “Kondensat yang tidak terbuang sempurna”. Mencari akar penyebab masalah dominan dilakukan dengan diagram *relasi*.



Gambar 5. 1 Diagram Relasi

### 5.3.2 Validasi akar penyebab

Tabel 5. 4 Validasi Akar Penyebab

No	Akar Penyebab	Validasi	Tanggal	PIC	Pengaruh
1	Pengisian lori melebihi roller	Terdapat TBS dan brondolan yang tertinggal diadalam dori setelah proses peresbusan	Januari - Juli	Departemen MILL	Tbs akan tergilas oleh lori, membuat brondolan menutupi strainer sehingga kondensat tidak tebuang optimal
2	Tidak ada mekanisme pembersihan rebusan selain di awal proses	Pembersihan strainer dilakukan 2 hari sekali, hanya dilakukan sebelum proses dimulai	Januari - Juli	Departemen MILL	Potensi strainer akan tetap tersumbat oleh brondolan pada cycle kedua tiap sterilizer hingga akhir proses
3	Kurangnya pengawasan supervisi	Laporan kebocoran hari sebelumnya tidak tersampaikan kepada karyawan mekanik, Operator tidak membersihkan strainer dengan baik	Januari - Juli	Departemen MILL	Kebocoran akan terus terjadi akibatnya kotor pada area yang sudah dijangkau dan kondensat susah keluar.tekanan yang mendorongnya akan berkurang akibat kebocoran
4	Maintenance Strainer yang terlambat	Bentuk stainer yang gepeng tidak sesuai dengan desain asli yang cembung akibat dari tergilas TBS	Januari - Juli	Departemen MILL	Kondisi strainer rusak ini memperlambat pengeluaran kondensat walaupun tidak tertutupi brondolan
5	TBS masuk over	Data			

## 5.4 Membuat Rencana Perbaikan

### 5.4.1 Alternatif Solusi

No	Akar Penyebab	Alternatif Solusi	Availability	Efektif	Pilih	Alasan Pemilihan
1	Pengisian lori melebihi roller	Instruksi pnegaturan buah kepada OP rebusan	Operator rebusan yang ada dibelakang bertugas untuk mengatur posisi buah supaya tidak melebihi roller.	Efektif		Sudah dilakukan sebelumnya namun tidak rutin
		Pengisian lori tidak lebih dari roller	Operator Loading mengisi lori tidak terlalu tinggi. Supaya tidak tersangkut di rebusan	Kurang efektif		Dapat mengurangi kapasitas lori
2	Tidak ada mekanisme pembersihan rebusan selain di awal proses	Membuat alat penyapu Rebusan	Alat akan dipasang pada lori terdepan cycle selanjutnya. Berfungsi untuk menyapu rebusan terutama strainer supaya tidak tertutup	Efektif		Sebagai pengganti TBS dan tidak berbahaya untuk rebusan
3	Kurangnya pengawasan Supervisi	Refresh training yang dilakukan supervisi	Refresh training yang dilakukan supervise sembari sesekali inspeksi kedalam rebusan untuk mengetahui hasil kerja anggota	Efektif		
		Instruksi kerja mengirimkan foto kondisi strainer setelah dibersihkan	Setelah membersihkan strainer harus mengirimkan foto dokumentasi ke grup shift pro	Kurang efektif		Terlalu banyak strainer yang harus didokumentasikan
		Refresh training yang dilakukan supervisi	Refresh training melalui briefing mengenai pelaporan yang lebih tanggap apabila terdapat indikasi kebocoran.	Efektif		

4	Maintenance Strainer yang terlambat	Mengganti strainer	Mengganti segera strainer yang sudah tidak layak pakai. Dan menyesuaikannya kembali ke desain awal	Efektif		
5	Long shift	Menjadwalkan pembersihan	Menjadwalkan pembersihan rebusan sekali seminggu untuk semua rebusan	Tidak Efektif		Dapat menambah restan yang berpengaruh ke FFA

#### 5.4.2 Rencana Perbaikan dan Prioritas

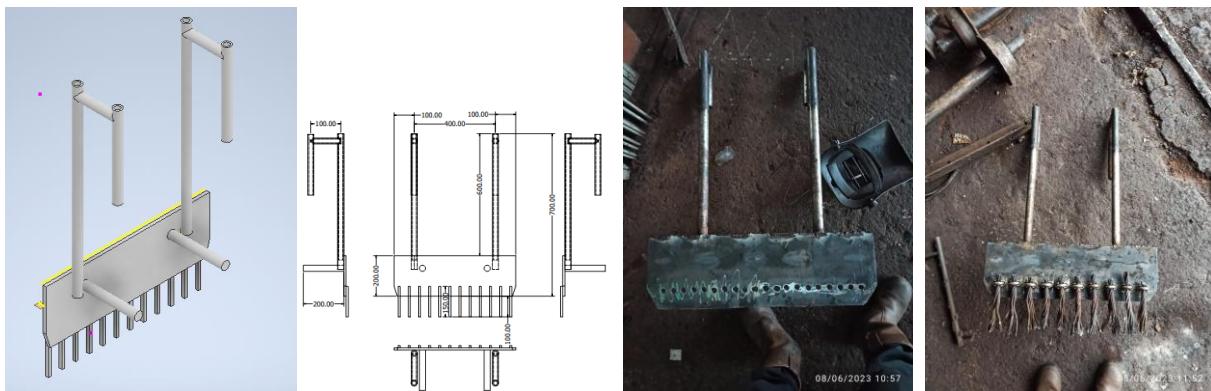
NO	WHAT	HOW	WHY	WHEN	WHO	WHERE	HOW MUCH	Prioritas
1	Alat penyapu brondolan	Membuat alat penyapu brondolan dengan sling sebagai ujung sapunya supaya tidak merusak strainer	Diperlukan alat penyapu yang bisa digunakan sewaktu-waktu tanpa menunggu stop proses	Mei	OP rebusan	ST Sterilizer	Rp. 0	
2	Refresh training yang dilakukan supervisi	Menegaskan ulang tugas yang seharusnya dilakukan oleh anggota namun kenyataannya tidak dilakukan secara benar seperti pembersihan strainer, cepat tanggap pelaporan apabila terjadi kebocoran dan lori yang rusak	Hal ini seharusnya menjadi tugas operator namun terkadang lalai.	Mei	Asisten, MT, Operator	ST Sterilizer	Rp. 0	
3	Mengganti strainer	Mengganti strainer yang rusak	Kondisi strainer sudah tidak baik	April	Anggota Maintenance	Workshop, ST rebusan	Rp. 0	

4	Instruksi pengaturan buah kepada OP rebusan	Operator rebusan bagian belakang bertugas mengatur ketinggian buah dalam lori. Jika terlalu tinggi dapat ditarik dengan gancu atau bahkan diturunkan	Sebelumnya pernah dilakukan namun tidak konsisten	Mei	OP rebusan	ST Sterilizer	Rp. 0	
---	---	--	---	-----	------------	---------------	-------	--

## 5.5 Melaksanakan Perbaikan

### 5.5.1 Alat Penyapu Rebusan

Alat ini berfungsi untuk menyapu brondolan dan TBS yang terjatuh dari lori ke lantai rebusan. Alat ini dapat digunakan selama proses berlangsung dengan meletakkannya dibagian depan lori cycle selanjutnya. Berikut desain alat dan hasilnya.



Gambar Alat sapu rebusan

Alat ini terbuat dari Material-material bekas sehingga meminimalisasi biaya. Material-material yang digunakan antara lain sling bekas, flat besi bekas, pipa besi bekas, kawat las dan clamp sling. Clamp sling ada 7 bekas dan 3 yang baru, digunakan supaya sling dapat diganti dengan mudah dan dapat diatur ketinggiannya.

Alat ini digunakan selama proses berlangsung, diletakkan dibagian depan lori cycle selanjutnya. Alat dipasang, lori ditarik capstan untuk masuk rebusan kemudian dilepas dan siap untuk digunakan pada cycle atau rebusan yang lain.

### 5.5.2 Penggantian Strainer

Strainer merupakan saringan yang berada di lantai rebusan sebagai penyaring supaya brondolan tidak terlewat menuju kondensat pit. Strainer berbentuk lempengan besi yang diberikan lubang-lubang ditengahnya menyerupai saringan. Penggantian dilakukan karena kondisi strainer sudah tidak baik, pembuangan kondensat terhambat.



a. Sebelum penggantian



b. Setelah penggantian

### 5.5.3 Pembersihan Strainer

Kondisi strainer akan terus kotor setiap hari sehingga perlu dibersihkan secara maksimal saat ada kesempatan. Pembersihan tidak hanya bagian atas namun juga lubang-lubang strainernya perlu diperhatikan. Lubang-lubang ini berpotensi tertutup nut, akibat TBS yang terjatuh baik disengaja ataupun tidak. Pembersihan lubang-lubang ini membutuhkan usaha lebih karena fisik nut yang keras.



### 5.5.4 Pengaturan Buah sebelum Masuk

Pengaturan buah bertujuan untuk menjaga ketinggian buah pada lori, sehingga tidak terjatuh apabila memasuki rebusan. TBS yang terjatuh ini lah yang menyebabkan masalah seperti strainer yang rusak maupun yang tertutup brondolan. Pengaturan ini dilakukan oleh operator rebusan bagian belakang, pengaturan menggunakan ganchu panjang untuk menari buah yang secara visual terlalu tinggi.



## 5.6 Memeriksa Hasil Perbaikan

Month to date Losses TBK				Month to date USB			
April	Mei	Juni	Target	April	Mei	Juni	Target
0,360	0,344	0,29	0,339	5,06	5,00	5,12	5,00



Data di atas menampilkan grafik month to date oil losses pada TBK (Tandan Buah Kosong) dan USB (Unstripped Bunch) sebagai representasi dari kualitas perebusan. Oil losses janjangan mengalami tren penurunan dari 0,360, 0,344, hingga 0,293 pada bulan juni. Data tersebut sudah melebihi target yaitu 0,339. Sedangkan untuk USB mengalami penurunan pada bulan Mei namun naik lagi menjadi 5,13 pada bulan juni. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh supply buah dan pengurangan waktu perebusan.

## 5.7 Menentukan masalah selanjutnya

## **BAB VI**

## **PENUTUP**

### **6.1 Kesimpulan**

1. Pengkondisian pembuangan kondensat sterilizer supaya lancar berpengaruh terhadap Oil losses pada Tandan buah kosong dan efisiensi rebusan .
2. Losses pada TBK berkurang 0,067% hingga bulan juni 2023.
3. Kegiatan pembersihan sterilizer lebih optimal sehingga penggunaan air dan waktu pembersihan berkurang.

### **6.2 Saran**

1. Quality control terhadap standarisasi yang telah dibuat lebih diperketat untuk meningkatkan konsistensi pengkondisian pembuangan kondensat terhadap Losses dan kualitas rebusan
2. Alat penyapu masih berat perlu menggunakan material yang lebih ringan. sehingga mobilisasi lebih mudah dan operator tidak enggan menggunakannya jika tidak diawasi.

## BIODATA TRAINEE

Tempat Tanggal Lahir	: Teros, 27 Oktober 1999
Usia	: 23 Tahun
Lokasi Rekrut	: Jakarta
Pekerjaan Orang Tua	: Petani
TB/BB (cm/kg)	: 164 cm / 54 kg
Jurusan	: Teknik Elektro
Universitas	: Universitas Indonesia
IPK	: 3.4
Email	: bahtiar.syahroni1999@gmail.com
Lokasi OJT 2	: MILL PT SMM
Nama Mentor	: Harris H Sinaga

Pada bulan Oktober 2023, seorang Trainee diterima di PT. Austindo Nusantara Jaya, Tbk sebagai peserta program Management Trainee Batch XX Tahun 2023. Selama menjalani program tersebut, Trainee dibina dalam aspek mental, fisik, dan disiplin di Rindam Jaya Gunung Bunder Bogor pada tahun 2023. Setelah itu, Trainee mengikuti program In Class di ANJ Learning Center (ALC) Belitung. Trainee kemudian melakukan On The Job Training (OJT) 2 di PT. Sahabat Mewah dan Makmur dari tanggal 2 April Hingga 30 Juni 2023.