

LAPORAN KERJA PRAKTEK

OPTIMALISASI OPERASIONAL DIGESTER DAN MESIN PRESS DI PT. PABRIK KELAPA SAWIT TUNGGAL MITRA PLANTATION

DI SUSUN OLEH

RIZKY FRANTO SOLIN

188120056



TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2022

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 29/12/22

Access From (repository.uma.ac.id)29/12/22

LAPORAN AKHIR PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK OPTIMALISASI
OPERASIONAL DIGESTER DAN MESIN PRESS DI PT.PABRIK
KRELAPASAWIT TUNGGAL MITRA PLANTATION

DISUSUN OLEH

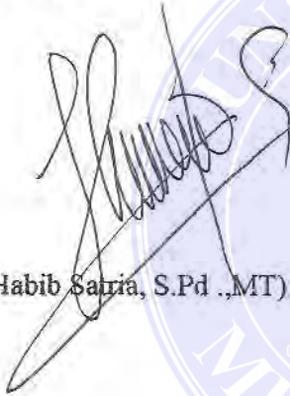
Nama : Rizky franto S

Npm : 188120056

Program studi : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing Kerja Praktek
Lapangan

Dosen Pembimbing



(Habib Satria, S.Pd., MT)

A



(Deni Wikan Hardadi)

Ketua Program Studi Teknik
Elektro



(Habib Satria, S.Pd., M.T)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita ucapkan kehadirat Allah SWT, Atas segala nikmat dan karunia yang telah di berikan kepada kita sehingga penyusuna Laporan Kerja Praktek di PT.TUNGGAL MITRA PLANTATION dapat di selesaikan.

Laporan kerja prtaktek ini disusun atas bentuk rasa tanggung jawab atas kegiatan kerja praktek yang telah di laksanakan dan di gunaka sebagai laporan akhir untuk penilaian mata kuliah kerja pratek yang telah di selesai kan dengan sangat baik.

Laporan kerja praktek ini di harapkan dapat membantu mahasiswa/I dalam mempersiapkan dan melaksanakan riset mengenai optimalisasi mesin digester dan mesin press dengan baik, terarah, dan terencana. Laporan ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu latar belakang dan obyektif, ruang lingkup, metodologi, dan studi kasus, pengumpulan data, analisis, kesimpulan, saran dan daftar pustaka.

Penulis menyadari bahwa didalam proses penulisan laporan ini memiliki beberapa hambatan yang bersifat akademik dan non akademik, oleh karena itu dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih, kepada:

1. Keluarga yang telah mensupport baik dari segi materi dan moral hingga selesainya penyusunan Laporan Kerja Praktek ini.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Habib Satria, S.Pd ., MT, selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
4. Bapak Habib Satria, S.Pd ., MT selaku dosen Pembimbing Kerja Praktek Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
5. Bapak Surya Deny Hardadi Wikan, selaku Pembimbing Lapangan Kerja Praktek
6. Bapak budiman beserta bapak paimin, sebagai operator turbin

7. Pimpinan, staf/pegawai, dan karyawan PT.TUNGGAL MITRA PLANTATION yang telah memberikan izin dan bantuan selama penulis melakukan kegiatan kerja praktek.
8. Teman-teman seperjuangan yang telah melaksanakan kegiatan Kerja Praktek yaitu,Ozi Rmadhan,Imam Wijaya Siagian.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Lapora Kerja Praktek ini mungkin masih ada kekurangan. Hal ini dikarenakan terbatasnya kemampuan yang penulis miliki, oleh karena itu penulis juga menerima kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga penyusunan Laporan Kerja Pratek ini dapat bermanfaat untuk semua pihak terutama mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabaraka.uh.



Medan, 7 januari 2022

Rizky Franto. Solin

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.LATAR BELAKANG DAN OBYEKTIFITAS.....	1
1.2 RUANG LINGKUP	1
1.3 TUJUAN.....	2
1.4 METODEDELOGI	2
BAB II STUDI KASUS.....	3
2.1 Pengertian Digester dan Mesin Press	3
2.2 Spesifikasi Digester	5
2.3 Spesifikasi Mesin Press	6
2.4 Prinsip Kerja Digester Dan Mesin Press	7
BAB III PENGUMPULAN DATA.....	8
3.1 Sistem Pengumpulan Data Digester	8
3.2 Sistem Pengumpulan Data Mesin Press	9
BAB IV ANALISA DATA	11
4.1 Data Digester Dan Mesin Press	11
BAB V KESIMPULAN.....	12
5.1 Kesimpulan	12
5.2 Saran.....	12

Lampiran	14
Lampiran 1 : Lembar Kerja Kegiatan Praktek	14
Lampiran 2 : Dokumentasi Kerja Praktek.....	16
Lampiran 3 : Surat Balasan.....	17
Lampiran 4 : Nilai Kerja Praktek.....	18
Latar Belakang Perusahaan.....	19
Struktur Organisasi.....	19



PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG DAN OBYEKTIVITAS

Optimalisasi operasional pada mesin digester dan mesin press merupakan hal yang paling penting karena dengan mengetahui optimalisasi pada mesin digester dan mesin press dapat mengurangi terbuangnya minyak yang di hasilkan dari buah yang telah di press.

1.2 RUANG LINGKUP

Stasiun Stasiun yang terdapat pada pabrik kelapa PT. TUNGGAL MITRA PLANTATION, yang dimaksud stasiun pada pabrik adalah tempat mesin mesin pada pabrik kelapa sawit dengan fungsi yang berbeda, seperti (1) Stasiun loading ramp merupakan tempat pertama dalam proses pengolahan buah sawit, (2) Stasiun perebusan atau sering juga di sebut dengan sterilisasi, di perebusan ini menggunakan steam, (3) Stasiun thresing di sini buah sawit akan di pisahkan dari tandanan utuh nya menjadi butir-butir atau biasa di sebut berondolan, (4) Stasiun Empty bunch pada stasiun tandanan buah akan di kirim kemobil pengangkut untuk di bawa kelahan sawit, dan ada yang di jadi bahan bakar boiler, (5) Stasiun press stasiun ini buah yang sudah di pisah dari tandanan nya akan di press untuk menghasilkan minyak, (6) Stasiun kernel pada stasiun ini untuk pemisahan nut dengan kernel hasil dari stasiun press, (7) Coling pon/limbah stasiun adalah tempat penampungan limbah kelapa sawit, (8) Stasiun water plant tretment plan pada stasiun ini untuk pengolahan air yang baik yang di gunakan untuk kebutuhan pabrik, (9) Stasiun boiler pada stasiun adalah proses pemanasan air untuk di menjadi steam (uap) stasiun power house Pada stasiun terdapat mesin pembangkit yang di gunakan pabrik untuk menghasilkan listrik, (10) Stasiun storage pada stasiun ini tempat penampung minyak atau biasa di sebut sebagai cpo, (11) Stasiun workshop biasa di sebut bengkel yang di dalam nya terdapat mesin bubut, bor dan lainnya yang di gunakan untuk perbaikan pada pabrik.

UNIVERSITAS MEDAN AREA is hanya membahas satu stasiun saja, yaitu power

Document Accepted 29/12/22

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From Repository (uma.ac.id) 29/12/22

house yang di dalam nya terdapat turbin uap yang di gunakan sebagai pembangkit listrik pada pabrik.

1.3 TUJUAN

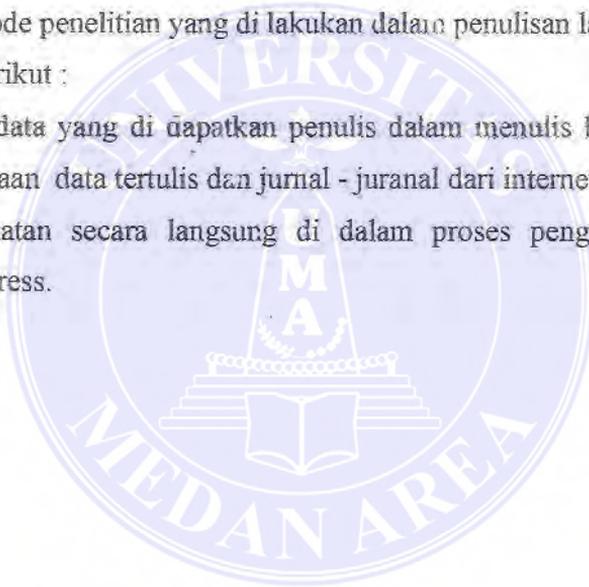
Adapun yang menjadi tujuan penulis adalah

1. Untuk mengetahui komponen pada digester dan mesin press
2. Untuk mengetahui sistem kerja digester dan mesin press
3. Sebagai sarana untuk mengembangkan teori yang di dapat pada perkuliahan
4. Mampu mengetahui operasional digester dan mesin press

1.4 METODOLOGI

Metode penelitian yang di lakukan dalam penulisan laporan ini adalah sebagai berikut :

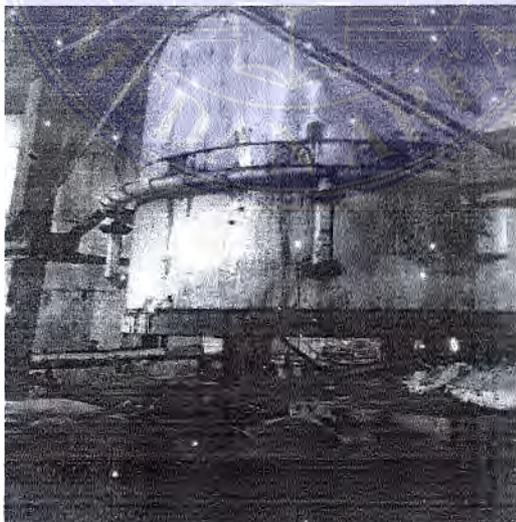
1. Data - data yang di dapatkan penulis dalam menulis laporan yaitu baik dari perusahaan data tertulis dan jurnal - jurnanal dari internet
2. Pengamatan secara langsung di dalam proses pengoperasian digester dan mesin press.



STUDI KASUS

2.1 Pengertian Digester dan Mesin Press

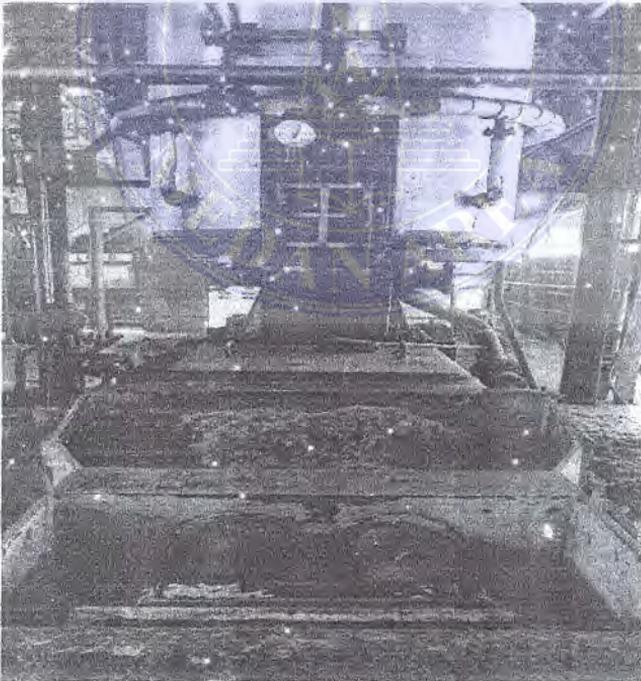
Mesin digester merupakan salah satu mesin yang sangat vital dari sebuah Pabrik Kelapa Sawit, dengan adanya Digester proses pengolahan kelapa sawit berjalan dengan sebagaimana semestinya. Dengan demikian proses yang berjalan pada setiap mesin pada intinya saling mendukung dalam memproses suatu hasil yang terbaik. Proses berjalannya suatu Digester melalui beberapa bagian, agar mesin Digester bekerja secara maksimal antara lain untuk menghasilkan energy putaran yang dihasilkan oleh suatu motor listrik bersumber dari arus listrik PLN. Hasil yang dapat diperoleh dalam setiap jam proses berjalan adalah 1 Ton TBS/Jam, tetapi hasilnya belum maksimal berjalan. Hasil yang di produksi dari pengolahan pabrik kelapa sawit adalah berupa CPO (Crude Palm Oil) merupakan minyak mentah yang masih perlu diolah agar memperoleh minyak yang terbaik maka harus dilakukan pemurnian minyak. Di Indonesia masih sedikit sekali pabrik untuk pengolahan hasil dari CPO tersebut, kebanyakan sebagian besar hasil CPO tersebut di export keluar negeri. Jadi pada kesimpulan ini agar suatu pabrik berjalan dengan baik perlu dilakukan pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan bila perlu. (Suherman, 2016)



Gambar 2.1 Digester

Screw press adalah mesin yang melanjutkan proses pemisahan minyak dari digester yang terdiri dari double screw yang membawa massa press keluar dan di aplikasikan tekanan lawanan yang berasal dari hydraulic double cone. Worm Screw Press adalah salah satu komponen utama pada mesin pengekstraksi minyak kelapa sawit. Pabrik kelapa sawit pada umumnya mengolah bahan baku berupa Tandak Buah Segar (TBS) menjadi minyak kelapa sawit CPO dan inti sawit (Kernel). (Latief, 2020)

Fungsi dari Screw Press adalah untuk memeras berondolan yang telah di cincang, dilumasi dari digester untuk mendapatkan minyak kasar. Buah - buah yang telah diaduk secara bertahap dengan bantuan pisau - pisau pelembar dimasukkan ke dalam feed screw conveyor dan mendorongnya masuk ke dalam mesin pengemulsa (Twin Screw Press). Oleh adanya tekanan screw yang ditahan oleh cone, massa tersebut diperas sehingga melalui lubang - lubang press cage minyak dipisahkan dari serabut dan biji. Selanjutnya minyak menuju stasiun klarifikasi, sedangkan ampas dan biji masuk ke stasiun kernel.



Gambar 2.2 Mesin Press

2.2 Spesifikasi Digester

Spesifikasi digester yang digunakan pada Pt. Tunggal Mitra adalah :

- a. Berbentuk tabung silinder, bagian dalam linear plate stainless steel dan bottom plate (9 – 12 mm), bagian luar diisolasikan.
- b. Mempunyai stirring arm 4 set plus 1 expeller dipasang melintang berselang-seling. Digerakkan oleh elektro motor 30 HP dengan putaran 1.450 rpm dan di reducer oleh gear box, sehingga mencapai putaran poros digester 25 rpm.
- c. Bagian bawah poros ditumpu oleh bearing/bushing pada stuffing box.
- d. Dilengkapi steam injection untuk mempertahankan suhu.

Digester yang digunakan pada pabrik lokasi di laksanakanannya kegiatan kerja praktek mempunyai beberapa bagian - bagian utama. Bagian - bagian utama tersebut dapat di jelaskan sebagai berikut, yaitu :

- a. Elektro Motor. Bagian ini merupakan tenaga penggerak mula pada bagian utama dari mesin digester untuk proses pengadukan.
- b. Gearbox ini merupakan sebuah komponen yang dibutuhkan dalam bidang industri atau permesinan. Jadi secara umum penggunaannya tidak terbatas pada motor saja.
- c. Coupling Sistem coupling adalah ukuran seberapa dekat dua rutinitas atau module yang terhubung coupling biasanya kontras dengan kohesi.
- d. Square Shaft (Poros) merupakan suatu bagian yang terpenting dari setiap mesin, hampir setiap mesin meneruskan tenaga melalui putaran.
- e. Short Arm dan Long Arm merupakan mata pisau digester yang mempunyai fungsi yang sama, yaitu berfungsi sebagai pemecah dan pengaduk buah kelapa sawit di dalam digester, pisau-pisau ini dipasang pada poros.
- f. V Block. Bagian ini Berupa balok baja dengan alur V untuk tempat kedudukan benda kerja terutama benda kerja dengan penampang bulat, sedangkan alur lurus adalah untuk tempat kedudukan penjepit.
- g. Expeller Arm adalah sebuah tuas atau lengan yang merupakan komponen mesin digester.
- h. Bottom Plate. Bagian ini adalah lempengan yang setebal 1 inc.

Liner. Bagian ini merupakan sebuah tabung atau selinder yang terbuat dari plat besi baja yang tahan dari korosi dan aus yang berperan sebagai wadah atau tempat di dalam proses pengadukan berjalan pada digester.

- j. **Steam Injection**. Bagian ini adalah alat pemanas berondolan agar mudah memisahkan nut sawit dengan fibre.
- k. **Chute/sliding door**. Bagian ini merupakan jalur keluar digester MPD dari digester ke screw press. Chute umumnya berbentuk kotak memanjang kebawah.

2.3 Spesifikasi Mesin Press

Mesin press pada Pt.Tunggal Mitra memiliki spesifikasi yang khusus. Spesifikasi ini bertujuan untuk meningkat hasil produktifitas dari perusahaan tersebut. Spesifikasi tersebut dapat di jelaskan sebagai berikut :

- a. Memiliki Worm Screw untuk mengekstraksi minyak mentah kelapa sawit
- b. Memiliki press cage untuk menyaring minyak dari fibre

Mesin press yang digunakan pada pabrik lokasi di laksanakanannya kegiatan kerja praktek mempunyai beberapa bagian - bagian utama. Bagian - bagian utama tersebut dapat di jelaskan sebagai berikut, yaitu :

- a. **Elektrik Motor**. Bagian ini adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik
- b. **Spur Gerabox**. Bagian ini adalah roda gigi yang paling sederhana, yang terdiri dari silinder atau piringan dengan gigi-gigi yang terbentuk secara radial.
- c. **Spherical Roller Bearings**. Bagian adalah sebuah bantalan dengan elemen bergulir yang memungkinkan adanya perputaran bergesekan rendah, sekaligus meminimalisir terjadinya ketidaksesuaian sudut.
- d. **Screw Press Cage**. Bagian ini adalah komponen dari mesin screw press yang banyak digunakan dalam industri kelapa sawit.
- e. **Twin Screw**. Bagian ini adalah alat untuk mengekstraksi minyak keluar dari gumpalan fibre yang telah dilumatkan di digester.
- f. **V-Belt Drive**. Bagian ini adalah pemindah daya yang flexible yang dipasang pada pulley beralur berbentuk V. Dengan kekencangan / ketegangan tertentu belting dapat memindahkan daya dari penggerak (driver) ke driven (di-gerak).

- g. Speed Reducer. Bagian ini adalah alat pengubah daya dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar. (Taufikurahman et al., 2020)

2.4 Prinsip Kerja Digester Dan Mesin Press

Prinsip kerja dari stasiun Digesting and Press adalah sebagai berikut: brondolan/buah rebus yang sudah dilumatkan dalam digester masuk kedalam mesin press untuk dilakukan pengepresan. Pengepresan dilakukan dengan sistem tekanan hidrolik dimana buah akan keluar dengan bantuan worm screw dan diujung sudah terpasang adjusting cone yang siap menekan atau mengepress buah. Tekanan hidrolik dapat disetel sesuai dengan hasil keluaran press (press cake) yang akan dicapai baik oil loss in fibre atau broken nut. Keluaran dari press terdiri dari press cake dan crude oil.

Digester merupakan suatu mesin pengadukan brondolan (fruitlet) untuk memisahkan fibre dari nut dan melepaskan minyak dari "mesocarp". Fungsi lain dari digester adalah alat untuk melumat brondolan hingga daging buah terpisah dari biji. Di dalam digester terdiri dari tabung silinder yang berdiri tegak di dalamnya dipasang pisau-pisau pengaduk (stirring arms) sebanyak 6 (enam) tingkat yang diikatkan pada poros dan digerakkan oleh motor listrik. Lima tingkat pisau bagian atas digunakan untuk mengaduk/melumat, sedangkan pisau bagian bawah (expeller arm) disamping pengaduk juga dipakai untuk mendorong massa keluar dari digester.

Screw Press merupakan pengepresan brondolan yang telah dilumatkan dalam digester untuk mendapatkan ekstraksi minyak dari mesocarp dengan rendemen minyak yang maksimal dan kernel pecah yang minimal. Stasiun Press adalah stasiun pertama dimulainya pengambilan minyak dari mesocarp buah dengan jalan melumat dan mengempa. Baik buruknya pengoperasian peralatan dan kondisi peralatan (umur peralatan) mempengaruhi efisiensi pengutipan minyak.

PENGUMPULAN DATA

3.1 Sistem Pengumpulan Data Digester

Pengumpulan data dilakukan dengan 4 tahapan utama. Kegiatan pengumpulan data merupakan kegiatan yang memerlukan beberapa tahapan kegiatan, yaitu sebelum operasi, operasional, stop operasi, dan rutin maintenance.

Berikut penjabaran dari 4 tahapan berikut adalah :

1. Persiapan Sebelum Beroperasi

Persiapan sebelum melakukan operasi adalah :

- a) Lakukan pemeriksaan oil level gear box.
- b) Periksa kondisi baut-baut pada coupling shaft digester.
- c) Lakukan pemeriksaan visual keadaan digester. Pemeriksaan ini terdiri dari sisa - sisa berondolan, kondisi pisau - pisau pencabik, pisau peloempas, plat penahan.

2. Proses Pelaksanaan Operasional

Proses pelaksanaan operasional ada beberapa tahap yaitu :

- a. Lakukan pengisian digester secara berurutan dan tutup terlebih dahulu chute press-an.
- b. Pastikan volume masing-masing unit digester tetap penuh (minimal $\frac{3}{4}$ dari volumenya) kurang dari $\frac{3}{4}$ operasional screw press distop
- c. Panaskan brondolan dalam digester dengan suhu $90 - 95^{\circ}\text{C}$.
- d. Bersihkan drainage pada bottom plate digester dengan steam.
- e. Jalankan arm digester dan perhatikan suara-suara yang tidak normal selama 20menit, buka chute press-an
- f. Pengeluaran minyak dari dari drainage bottom plate harus lancar
- g. Pertahankan temperatur kerja $90 - 95^{\circ}\text{C}$.

3. Proses Pemberhentian Operasional

Proses pemberhentian operasional ada beberapa tahap yaitu :

- a. Pastikan tabung digester telah benar-benar kosong
 - b. Tutup semua aliran steam ke digester.
 - c. Switch off aliran listrik
 - d. Lakukan pembersihan lingkungan kerja dari digester
4. Proses Routine Maintenance
- a. Routine check pulley, belting motor serta level dan viskositas oil gearbox (penggantian tiap 2.500 hour meter).
 - b. Cek kondisi keketatan baut coupling
 - c. Cek string arm dan expeller arm (penggantian tiap 45.000 jam kerja).
 - d. Pengecekan liner dinding digester dari keausan
 - e. Cek lubang bottom plate dari keausan

3.2 Sistem Pengumpulan Data Mesin Press

1. Persiapan Sebelum Beroperasi

Persiapan sebelum beroperasi adalah :

- a. Lakukan pemeriksaan oil level gear box.
- b. Lakukan pemeriksaan oil baut-baut coupling electro motor.
- c. Lakukan pemeriksaan oil level hydraulic pada tank.
- d. Lakukan pemeriksaan kebocoran pada pipa hydraulic.
- e. Perhatikan beban motor (ampere meter) pada saat screw press jalan kosong dari suara dan getaran yang tidak normal saat dioperasikan.

2. Proses Pelaksanaan Operasional :

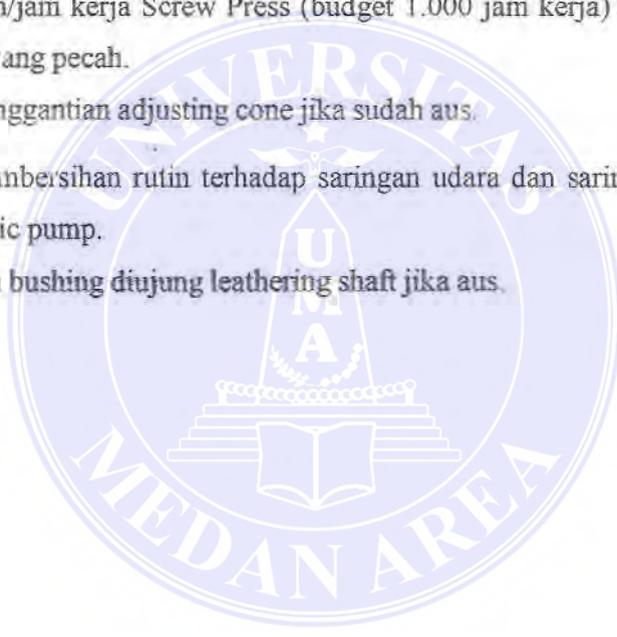
Proses pelaksanaan operasional ada beberapa tahap yaitu :

- a. Jalankan screw press sebelum chute terbuka dan posisi cone tertutup (maksimal) di lubang press cake liner.

- b. Pastikan secara visual kondisi dari press cake, apakah berminyak dan brokennut tinggi.
- c. Pastikan tekanan hydraulic 30 – 50 barg
- d. Laksanakan monitoring ampere electro motor, biasanya sekitar 30– 45A.

3. Proses Routine Maintenance

- a. Cek kondisi oil gear box, jika viskositasnya rendah atau jika sudah terjadi penggumpalan, segera dilakukan penggantian
- b. Cek kondisi baut dan rubber coupling.
- c. Lakukan pemberian grease/pispot pada cone guide.
- d. Cek keausan/jam kerja Screw Press (budget 1.000 jam kerja) dan periksa apakah ada yang pecah.
- e. Lakukan penggantian adjusting cone jika sudah aus.
- f. Lakukan pembersihan rutin terhadap saringan udara dan saringan oli pada unit hydraulic pump.
- g. Penggantian bushing diujung leathering shaft jika aus.



ANALISA DATA

4.1 Data Digester Dan Mesin Press

Data penulis mengamati secara langsung perhitungan pada digeter dan mesin press yang ada di pabrik dan di catat. Yang bertujuan untuk mengetahui berapa banyak/jam digester dan mesin press mengolah buah sawit.

Tabel 4.1 data pengoperasian digester dan mesin press

Waktu	Digester	Mesin Press
08.00 - 09.00	15 ton	15 ton
09.00 - 10.00	15 ton	15 ton
10.00 - 11.00	15 ton	15 ton
11.00 - 12.00	15 ton	15 ton
12.00 - 13.00	Istirahat	Istirahat
14.00 - 15.00	15 ton	15 ton
16.00 - 17.00	15 ton	15 ton

Tabel diatas menunjukkan pengoperasian digester dan mesin press per jamnya berapa yang di hasilkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada saat melakukan kerja praktek saya dapat mengetahui standart pengoperasian dari digester dan mesin press di PT.Tunggal Mitra Plantation dan dapat mengetahui hal apa saja yang harus di perhatikan saat bekerja di pabrik kelapa sawit. Perlunya memakai safety saat bekerja karena guna untuk mengurangi resiko kecelakaan saat bekerja,perlunya komunikasi yang harus di lakukan antara sesama pekerja untuk mengetahui hal apa yag harus di lakukan.

5.2 Saran

Sebaiknya kita harus rutin mengecek kebocoran pada digester,karena kebocorandigester dapat membuat minyak/loasis terbuang. Dan ada baiknya kita juga harus mengecek screw press pada mesin press. Jika screw press tidak kita cek maka dapat terjadi nya screw press aus atau sudah tidak maksimal menekan fibre dengan kering.



DAFTAR PUSTAKA

- Latief, A. (2020). ANALISIS TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) MENGGUNAKAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA VI OPHIR. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 19(2). <https://doi.org/10.36275/stsp.v19i2.204>
- Suherman, S. (2016). Merancang Sistem untuk Meningkatkan Kinerja Sumber Daya Manusia Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) di PTPN V PKS Sei Pagar. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 2(1). <https://doi.org/10.24014/jti.v2i1.5062>
- Taufikurahman, Sundari, E., & Krisna, P. P. (2020). Studi Eksperimental: Analisa Kegagalan Roda Gigi pada Gear Box Mesin Screw Press Kelapa Sawit. *Austenit*, 12(2).
- (Inayah & Widjajati, 2020)(Siburian & Ginting, 2016)Inayah, E. N., & Widjajati, E. P. (2020). ANALISIS UMUR MESIN DAN TOTAL BIAYA PADA MESIN PRESS MENGGUNAKAN METODE LIFE CYCLE COST DI PT. XYZ. *JUMINTEN*, 1(1). <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i1.60>
- Putro, D. M., & Sholihah, Q. (2019). ANALISIS KEANDALAN (RELIABILITY) PADA MESIN DIGESTER (STUDI KASUS : PT. SMART TBK BATU AMPAR MILL KOTABARU). *Scientific Journal of Mechanical Engineering Kinematika*, 4(1). <https://doi.org/10.20527/sjmekinematika.v4i1.53>
- Indriyanto, R. F., Kabib, M., & Winarso, R. (2018). RANCANG BANGUN SISTEM PENGEPRESAN DENGAN PENGGERAK PNEUMATIK PADA MESIN PRESS DAN POTONG UNTUK PEMBUATAN KANTONG PLASTIK UKURAN 400 X 550 MM. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(2). <https://doi.org/10.24176/simet.v9i2.2538>
- Ulfah, M., Mutaqin, A. I. S., & Saputra, A. A. (2021). Usulan Preventive Maintenance Mesin Press 500 Ton Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance II di PT. DHI. *Journal Industrial Servicess*, 6(2). <https://doi.org/10.36055/62014>