

LAPORAN PENGALAMAN LAPANGAN INDUSTRI

“ MAINTENANCE CENTRIFUGAL PUMP “

PT. Kemilau Permata Sawit



Oleh:

Ogif Pradinata Putra

NIM/BP. 15067013/2015

Jurusan Teknik Mesin

Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2019

LEMBARAN PENGESAHAN INDUSTRI

Laporan ini Disampaikan Untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan

Penyelesaian Pengalaman Lapangan Industri Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Semester Juli – Desember 2019

OLEH :

Ogif Pradinata Putra

NIM/TM : 15067013/2015

Diperiksa dan disetujui oleh :

Maintenance Enginer



A. Hantoni

Supevisor



Yudiansyah

Manager



Yudi

HALAMAN PENGESAHAN UNIVERSITAS

Laporan ini Disampaikan Untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan
Penyelesaian Pengalaman Lapangan Industri FT UNP Padang
Semester Juli – Desember 2019

Oleh :

OGIF PRADINATA PUTRA

Nim/Bp : 15067013/2015

Jurusan Teknik Mesin

Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin

Diperiksa dan disahkan oleh:

Dosen Pembimbing



Drs. Yufrizal A, M. Pd.

NIP : 19610421 198602 1 002

a.n. Dekan FT – UNP



Kepala Unit Hubungan Industri



Ir. Ali Basrah Pulungan.M.T.

NIP : 19741212 2003 1 002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan, kesehatan lahir dan batin kepada penulis, sehingga penulis dapat melaksanakan kegiatan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) di PT. Kemilau Permata Sawit hingga selesai. PLI merupakan salah satu kegiatan akademis dari Universitas Negeri Padang yang memiliki tujuan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menambah wawasan serta pengalaman mengenai dunia kerja.

Kegiatan praktek lapangan industri beserta penulisan laporan ini tidak akan terlaksana atas bimbingan dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak.

Dengan demikian penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., MT, selaku Dekan FT UNP Padang.
2. Bapak Dr. Ir Arwizet K, S.T., MT, selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Mesin, dan selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin FT UNP Padang.
3. Bapak Budi Syahri, S.Pd. M.Pd.T, selaku Koordinator Pengalaman Lapangan Industri Jurusan Teknik Mesin FT UNP Padang.
4. Bapak Drs. Yufrizal A, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Praktek Lapangan Industri (PLI).
5. Bapak Yuliadi selaku manager PT. Kemilau Permata Sawit
6. Bapak A. Hantoni selaku Maintenance Enginer PT. Kemilau Permata Sawit
7. Bapak Yudiansyah selaku Supervisor PT. Kemilau Permata Sawit
8. Seluruh Karyawan / Karyawati PT. Kemilau permata sawit
9. Keluarga besar dan teman-teman seperjuangan yang turut memotivasi dan membantu dalam penyelesaian laporan.

10. Kedua Orang Tua Penulis yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moril, materil serta kasih sayang yang tak ternilai harganya.
11. Dan semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung selama melaksanakan kegiatan pengalaman lapangan industri.

Penulis menyadari masih ada kekurangan dalam penulisan Laporan ini. Kritik dan saran yang membangun penulis harapkan untuk evaluasi dan penyempurnaan. Semoga Laporan ini bermanfaat dan berguna untuk kita semua, terutama bagi penulis sendiri. Aamiin.

Padang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN UNIVERSITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
1. Tujuan Pelaksanaan Kerja Praktek Bagi Mahasiswa.....	2
2. Tempat dan Waktu Pelaksanaan PLI	3
3. Tahap Pelaksanaan Praktek Lapangan Industri.....	4
B. Deskripsi Perusahaan	6
1. Sejarah Singkat PT. Kemilau Permata Sawit.....	6
2. Struktur Organisasi PT. Kemilau Permata Sawit.....	7
3. Lokasi dan Tata letak PT. Kemilau Permata Sawit.....	9
4. Sumber Daya Manusia PT. Kemilau Permata Sawit	10

BAB II MANTENACE CENTRIFUGAL PUMP

A. Maintenance	12
1. Pengertian <i>Maintenance</i>	12
2. Tujuan Perawatan.....	13
3. Jenis – Jenis Perawatan	14
4. Perawatan di Industri.....	17
B. Pompa Centrifugal	19
1. Pengertian Pompa <i>Centrifugal</i>	19
2. Komponen Utama Pompa <i>Centrifugal</i>	19
3. Perawatan Komponen Pompa Pompa <i>Centrifugal</i>	19

BAB III PENUTUP

A. Kesimpulan	31
B. Saran	32

DAFTAR PUSTAKA	33
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tabel Kegiatan PLI.....	4

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 2.1 Skema Pembagian Perawatan	14
2. Gambar 2.2 Pompa Sentrifugal	20
3. Gambar 2.3 <i>Mechanical Seal</i>	23
4. Gambar 2.4 Komponen-komponen penyusun <i>Mechanical seal</i>	23
5. Gambar 2.5 Pelepasan <i>Spacer Coupling</i> dan <i>Stuffing Box</i>	27
6. Gambar 2.6 <i>Revolving Part</i>	27
7. Gambar 2.7 Pelepasan Mur <i>Impeller</i>	28
8. Gambar 2.8 Pelepasan <i>Impeller</i>	28
9. Gambar 2.9 Pelepasan <i>Packing Gland</i> dan <i>Case Cover</i>	29
10. Gambar 2.10 <i>Alignment</i> pada <i>Centrifugal Pump</i>	30

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengalaman lapangan industri (PLI) merupakan salah satu kegiatan yang berorientasikan pada dunia industri yang sesungguhnya. Sehingga mahasiswa dapat melihat secara langsung dunia industri yang sesungguhnya serta salah satu kegiatan akademis yang memiliki tujuan utama memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menambah wawasan mengenai dunia kerja. Pengalaman lapangan industri sendiri dilaksanakan untuk menciptakan tenaga kerja yang profesional, dimana para mahasiswa yang melakukan pendidikan tersebut diharapkan dapat menerapkan Ilmu yang didapat dan sekaligus mempelajari Dunia Industri. Tanpa diadakannya Pengalaman lapangan industri ini mahasiswa tidak dapat langsung terjun mempelajari dunia Industri karena belum mengetahui situasi dan kondisi lingkungan kerja.

Dalam pencapaian tujuan tersebut, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang (FT UNP) juga berupaya melaksanakan program-program pendidikan yang bertujuan menghasilkan lulusan-lulusan yang tidak saja memahami ilmu pengetahuan dan teknologi akan tetapi juga mampu mempraktekkan serta mengembangkannya baik di dunia pendidikan maupun di industri. Salah satu cara untuk memenuhi tujuan tersebut, FT UNP mengirimkan mahasiswanya yang telah memenuhi persyaratan ke dunia industri untuk melaksanakan PLI.

Setelah dilaksanakannya kegiatan PLI ini diharapkan mahasiswa yang telah menjalani mampu mamadukan ilmu pengetahuan yang diperoleh di bangku kuliah dengan pengalaman dan pengetahuan yang didapatkan di dunia

industri. Arti Penting Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri sendiri mahasiswa dapat memiliki wawasan dan penguasaan teknologi yang lebih luas dan aplikasi yang bisa diterapkan kelak setelah mahasiswa terjun pada masyarakat luas. Dengan demikian, mahasiswa tersebut dapat menyesuaikan diri terhadap perkembangan dunia industri yang nantinya dapat dijadikan sebagai usaha untuk memenuhi kebutuhan lapangan kerja. Bagi dunia industri, secara tidak langsung kegiatan ini juga merupakan salah satu kontribusi industri untuk ikut berpartisipasi mendukung proses pendidikan dan sekaligus industri dapat memperkenalkan perkembangan teknologinya terhadap dunia pendidikan.

1. Tujuan Pelaksanaan Praktek Lapangan Industri Bagi Mahasiswa

a. Tujuan Umum

Mahasiswa dapat mengamati proses dan operasi produksi secara langsung sehingga dapat mengetahui dan menyesuaikan diri dengan situasi dan kondisi sebenarnya di industri dan pada akhirnya akan menambah wawasan dan pengetahuan tentang teknologi baru yang belum pernah didapatkan di bangku kuliah. Mahasiswa dalam hal ini sekaligus sebagai pengemban tugas baik di lembaga maupun industri.

b. Tujuan Khusus

- 1) Memberikan gambaran kepada mahasiswa tentang dunia kerja atau industri.
- 2) Penerapan ilmu Teknik Mesin dalam dunia industri, khususnya di industri PT. Kemilau Permata Sawit

- 3) Mendapatkan gambaran nyata tentang pengoperasian kerja dan penerapannya dalam upaya mengoperasikan suatu sarana produksi termasuk diantaranya management pengelolaan dan peraturan kerja.
- 4) Mendapatkan gambaran nyata tentang alat proses dan pengoperasiannya yang berfungsi sebagai sarana produksi.
- 5) Mengetahui dan mempelajari proses Maintenance serta perhitungan untuk melakukan pergantian komponen yang menunjang proses produksi
- 6) Untuk Menyelesaikan studi pendidikan Diploma (S1) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

2. Tempat dan Waktu Pelaksanaan PLI

a. Tempat Kegiatan

Pelaksanaan Kegiatan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini bertempat di PT. Kemilau Permata Sawit yang berlokasi di Jalan Lintas Padang – Bengkulu, Jalan Kubu Tapan, Kenagarian Dusun Baru, Kec. Ranah Ampek Hulu, Kab. Pesisir Selatan, Sumatra Barat.

b. Waktu Pelaksanaan

Kegiatan praktek lapangan industri (PLI) ini dilaksanakan mulai dari tanggal 24 Juni sampai dengan 4 Agustus 2019. Dengan itu tabel daftar kegiatan praktek lapangan industri sebagai berikut:

Tabel 1. Daftar kegiatan praktek lapangan industri di PT. Kemilau Permata Sawit

No	Tanggal	Keterangan
1	24 Juni – 25 Juni 2019	Orientasi mengenai PT. Kemilau Permata Sawit oleh tim HR Departemen dan supervisor
2	26 Juni – 30 Juni 2019	Memahami proses pengolahan Kelapa Sawit menjadi CPO di pabrik PT. Kemilau Permata Sawit
3	1 Juli – 7 Juli 2019	Memahami flow control alat-alat produksi yang ada di pabrik PT. Kemilau Permata sawit, serta membantu tim melakukan perbaikan kecil di Pabrik
4	8 Juli – 14 Juli 2019	Orientasi mengenai <i>maintenance</i> di PT. Kemilau Permata Sawit
5	15 Juli – 4 Juli 2019	Membantu tim <i>maintenance</i> melakukan perbaikan di berbagai tempat di PT. Kemilau Permata Sawit

3. Tahap Pelaksanaan Praktek Lapangan Industri

a. Coaching

Coaching yang dimaksud disini adalah bagaimana membantu seseorang menemukan apa yang diinginkan dari posisi dimana dia sekarang, dengan menggali sumber daya apa saja yang dibutuhkan, sikap mental yang harus dibangun, dan teknik-teknik yang cocok dalam menerapkannya supaya siap untuk terjun ke dunia industri.

b. Pengurusan Proposal Praktek Lapangan Industri (PLI)

Proposal adalah suatu rancangan kegiatan yang akan berlangsung dalam bentuk tulisan dengan sistematis dan terperinci, proposal dibuat untuk mendapatkan persetujuan pihak industri, untuk permohonan yang nantinya akan ada kerja sama antara pihak yang mengajukan proposal dan piha yang memberi tempat praktek lapangan industri.

Tahap – tahap pengurusan proposal :

- 1) Pembuatan proposal.
- 2) Bimbingan proposal .
- 3) Pengajuan proposal keindustri yang telah kita tentukan sebagai tempat praktek lapangan industri.

c. Surat Balasan

Surat balasan yang dikirimkan oleh industri kepada kita yang tadinya kita telah mengajukan proposal atau permohonan kepada industri untuk melaksanakan praktek lapangan industri bahwasanya kita diperbolehkan atau tidak utuk melakukan praktek lapangan industri diperusahaan tersebut.

d. Pelaksanaan praktek lapangan indutri

Setelah kita menerima surat balasaan dari industri bahwasanya kita diperbolehkan atau di izinkan untuk melakuan praktek lapangan industri di perusahaan tersebut, maka mulai dari hari yang telah ditentukan pihak perusahaan kepada kita dari situlah kita mulai melakukan atau melaksanakan praktek lapangan industri di perusahaan

tersebut. Selama kita melakukan praktek lapangan industri kita harus mengikuti segala aturan yang ada diperusahaan tersebut.

e. Kembli Kekampus

Setelah melakukan praktek lapangan industri sesuai waktu yang telah diberi oleh pihak perusahaan, setelah kita kembali kekampus kita harus membuat laporan apa yang kita kerjakan pada saat kita melaksanakan praktek lapangan industri di perusahaan tersebut.

B. Deskripsi Perusahaan

1. Sejarah Singkat Perusahaan

PT. Kemilau Permata Sawit merupakan perusahaan yang mengolah biji kelapa sawit menjadi minyak sawit mentah/ *Crude Palm Oil* (CPO) dan Kernel. PT. Kemilau Permata Sawit ini pertama dikonstruksikan pada tahun 2011, pengonstruksikan industry ini dimulai dari mencari lahan sampai pengukuran lahan untuk mendirikan PT. Kemilau Permata sawit ini setelah disetujui oleh pihak industri dan tokoh masyarakat setempat dan mulai didirikan pada tahun 2013 sampai 2015 semuanya mulai dari penebangan hutan untuk pembuatan industry ini sampai terentuklah industry ini dan di beri nama PT. Kemilau Permata Sawit, pada tahun 2015 PT. Kemilau permata Sawit ini mulai berjalan untuk pengolahan kelapa sawit menjadi minyak sawit mentah (CPO) dan kernel, hasil dari pengolahan ini langsung dijual keperusahaan yang mengolah minyak kelapa sawit mentah menjadi minyak goreng.

PT. Kemilau Permata Sawit hanya mengolah minyak sawit mentah (CPO) dan Kernel yang didatangkan dari kebun kelapa sawit milik PT.

Kemilau Permata Sawit dan juga didatangkan dari perkebunan milik warga setempat maupun dari luar kenagarian PT. Kemilau Permata Sawit.

2. Struktur Organisasi Perusahaan

Bentuk struktur organisasi PT. Kemilau Permata Sawit adalah struktur organisasi berupa garis lurus, dimana seseorang pimpinan memberi instruksi kepada bawahannya dan diteruskan kepada karyawannya. Struktur organisasi di PT. Kemilau Permata Sawit disusun berdasarkan fungsi yang dijalankan di perusahaan, yaitu:

a. *Manager*

Manager berfungsi sebagai:

- 1) Pejabat tertinggi di pabrik dan berfungsi mengawasi segala kegiatan yang ada didalam lingkungan perusahaan
- 2) Bertanggung jawab terhadap kelancaran pekerjaan yang dilakukan di pabrik
- 3) Menerima dan mengusulkan pendapat kepada karyawan
- 4) Menerima dan memberhentikan karyawan.

b. Asisten *Manager*

Asisten *Manager* bertanggung jawab untuk membantu *manager* dalam menjalankan tugasnya, dengan membawahi beberapa staf berikut:

- 1) Kepala Administrasi
- 2) Kepala Komoditi : dibantu oleh beberapa orang anggota
- 3) Kepala Gudang : dibantu oleh beberapa orang anggota
- 4) Kepala Satpam : dibantu oleh beberapa orang anggota

c. *Production Engineering*

Bertanggung jawab dalam mengawasi jalannya proses produksi dan mutu selama proses produksi tersebut dengan membawahi:

1) *Supervisor* Produksi

Supervisor produksi bertanggung jawab dalam:

- a) Mengontrol mutu hasil olahan setiap jam produksi dari pihak labor.
- b) Bertanggung jawab terhadap ketersediaan *power supply* selama berlangsungnya proses produksi.
- c) Melakukan *control* terhadap generator sebagai sumber tenaga.

2) *Staff* Laboratorium

Staff laboratorium terdiri atas *supervisor* dan beberapa orang *tester* untuk melakukan pengujian mutu dan kelayakan dari minyak mentah (CPO) yang siap dipasarkan dengan menggunakan standar SNI dan PORAM.

d. *Maintenance Engineering*

Maintenance Engineering bertanggung jawab dalam perbaikan dan pemeliharaan mesin-mesin produksi dan kelangsungan produksi, dengan membawahi:

- 1) *Mechanical Engineer*, dengan membawahi beberapa orang *supervisor workshop* dan *supervisor mechanical*. *Supervisor* ini bertanggung jawab terhadap mesin-mesin produksi

2) Kepala Listrik, dengan membawahi *instrument staff* dapat membawahi *wireman* yang bertanggung jawab terhadap sumber listrik selama produksi.

e. *Commodity*

Bertanggung jawab terhadap barang masuk dan barang keluar (bahan mentah dan olah) dengan membawahi asisten, asisten membawahi operator.

f. Kepala Satpam

Bertanggung jawab dalam menjaga keamanan pabrik.

3. Lokasi dan Tata Letak Pabrik

PT. Kemilau Permata Sawit terletak di kawasan industri tepatnya di Jalan Lintas Padang – Bengkulu, Jalan Kubu Tapan, Kenagarian Dusun Baru, Kec. Ranah Ampek Hulu, Kab. Pesisir Selatan, Sumatra Barat. Pemilihan lokasi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya:

a. Faktor Lingkungan

Lokasi pabrik ini cukup jauh dari perumahan masyarakat, sehingga polusi udara dan kebisingan tidak mengganggu kenyamanan masyarakat

b. Dekat Dengan Perkebunan Kelapa Sawit

PT. Kemilau Permata Sawit dikelilingi oleh perkebunan kelapa sawit, kelapa sawit ditanam disekitar lokasi industri ini untuk mempermudah proses pengangkutan kebutuhan PT. Kemilau Permata Sawit untuk mengolah minyak mentah kelapa sawit (CPO).

c. Faktor Transportasi

Lokasi merupakan tempat strategis karena mudah dilalui oleh kendaraan dan memberikan kemudahan dalam pengangkutan bahan minyak metah kelapa sawit atau pun untuk mendatangkan kelapa sawit milik masyarakat.

4. Sumber Daya Manusia

Untuk kelancaran kegiatan produksi di PT. Kemilau Permata Sawit ini maka diperlukan tenaga kerja yang terampil, sehingga dapat mendukung hasil produksi. Untuk membutuhkan tenaga kerja yang handal dan baik bisa dipercaya PT. Kemilau Permata Sawit menyeleksi para pelamar kerja keindustri ini dengan baik, industri ini juga bermanfaat bagi putra daerah yang mempunyai skill dibidang teknik maupun yang lainnya yang dibutuhkan.

a. Jumlah Tenaga Kerja

Karyawan di PT. Kemilau Permata Sawit ini terdaftar sebanyak ±108 orang dengan latar belakang pendidikan sarjana, diploma dan tingkat menengah atas.

b. Jam Kerja

Jam kerja di PT. Kemilau Permata Sawit dibedakan atas beberapa bagian seperti berikut:

1) Bagian Kantor

Senin-Jumat : Masuk 07.00 – 11.59 WIB

Istirahat 12.00 – 14.00 WIB

Masuk 14.00 – 16.00 WIB

Sabtu : Masuk 07.00 – 12.00 WIB

2) Bagian *Security* (Satpam)

Terdiri atas 3 shift, yaitu:

Shift 1 : 07.00 – 15.00 WIB

Shift 2 : 15.00 – 23.00 WIB

Shift 3 : 23.00 – 07.00 WIB

3) Bagian Proses

Terdiri atas 2 shift, yaitu:

Shift 1 : 07.00 – 14.00 WIB

Shift 2 : 14.00 – 21.00 WIB

4) Bagian Bengkel

Senin-jumat : Masuk 07.00 - 12.00 WIB

Istirahat 12.00 - 14.00 WIB

Masuk 14.00 – 17.00 WIB

Sabtu : Masuk 07.00 – 12.00 WIB

BAB II

MAINTENACE CENTRIFUGAL PUMP

A. Maintenance

1. Pengertian *Maintenance*

Perawatan atau biasa dikenal dengan *maintenance* merupakan suatu kombinasi dari tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam atau untuk memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima. Assauri (dalam Djunaidi dan Mila, 2007:34), mengemukakan bahwa perawatan diartikan sebagai suatu kegiatan pemeliharaan fasilitas pabrik serta mengadakan perbaikan, penyesuaian, serta penggantian yang diperlukan agar mendapat suatu keadaan operasi produksi yang sesuai dengan yang direncanakan. Sejalan dengan pendapat Corder dan Assauri, Dhillon (dalam Djunaidi dan Mila, 2007:34), menyatakan bahwa perawatan adalah semua tindakan yang penting dengan tujuan untuk menghasilkan produk yang baik atau untuk mengembalikan kedalam keadaan yang memuaskan.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pemeliharaan dilakukan dengan tujuan merawat ataupun memperbaiki peralatan perusahaan, agar terlaksananya produksi dengan efektif dan efisien sesuai dengan pesanan yang telah direncanakan dengan hasil produk yang berkualitas. Kurang diperhatikannya pemeliharaan (*maintenance*), diantaranya disebabkan oleh banyaknya dana yang dibutuhkan dan rumitnya tugas pemeliharaan (*maintenance*). Namun, bagi kegiatan operasi perusahaan, *maintenance* mempunyai dua fungsi: 1)

pelaksanaan dan 2) kesadaran. Kedua fungsi *maintenance* ini adalah untuk melakukan pemeliharaan terhadap fasilitas-fasilitas produksi.

Sulaeman (2015:97), mengemukakan bahwa perawatan (*maintenance*), merupakan suatu kegiatan yang diarahkan pada tujuan untuk menjamin kelangsungan fungsional suatu sistem sehingga sistem tersebut dapat diharapkan menghasilkan *output* sesuai dengan yang dikehendaki. Sistem perawatan dapat dipandang sebagai bayangan dari sistem produksi, apabila sistem beroperasi dengan kapasitas yang sangat tinggi maka akan lebih intensif.

Perawatan juga dapat didefinisikan sebagai suatu aktivitas untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau aset, mengadakan perbaikan, serta penyesuaian penggantian yang diperlukan agar dapat menghasilkan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan. Di industri, perawatan merupakan salah satu faktor yang penting dalam mendukung suatu proses produksi yang mempunyai daya saing di pasaran. Produk yang dibuat industri harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut. *Pertama*, kualitas yang baik. *Kedua*, harga yang pantas. Dan *ketiga*, diproduksi dan diserahkan ke konsumen dalam waktu yang cepat.

2. Tujuan Perawatan

Adapun tujuan dilakukan perawatan menurut Corder (dalam Djunaidi dan Mila, 2007:34), sebagai berikut.

- a. Memperpanjang kegunaan aset (setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya).

- b. Menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi atau jasa untuk mendapatkan laba investasi semaksimal mungkin.
- c. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
- d. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut

3. Jenis-jenis perawatan

Yufrizal (2018), menyatakan bahwa perawatan mesin perkakas dapat dilakukan dengan berbagai tahapan, yaitu a) perawatan preventif, dan b) perawatan korektif.

a. Perawatan Preventif

Perawatan preventif mesin perkakas produksi dilakukan dengan cara perawatan preventif rutin dan priodik, perawatan preventif terencana, dan perbaikan berat (*overhaul*).

1) Perawatan Preventif Rutin dan Priodik

Perawatan preventif rutin dan priodik adalah suatu jenis perawatan preventif yang dilakukan secara rutin setiap hari dan secara berskala. Adapun perawatan-perawatan yang dilakukan, seperti perawatan rutin komponen tetap, perawatan rutin komponen bergerak, perawatan priodik komponen tetap, dan perawatan priodik komponen bergerak.

2) Perawatan Preventif Terencana

Perawatan preventif terencana merupakan perawatan mesin yang dilakukan sesuai dengan program yang dibuat sebelum mesin dioperasikan.

3) Perbaikan Berat (*overhaul*)

Perbaikan berat (*overhaul*), dilakukan pada mesin yang mengalami kerusakan berat. Kerusakan berat seperti mesin tidak jalan atau kualitas hasil industri sudah jauh menyimpang dari ukuran standar.

b. Perawatan Korektif

Perawatan korektif adalah perawatan yang dilakukan pada mesin yang telah mengalami kerusakan pada salah satu komponen, rusak beberapa komponen, atau rusak berat (mesin tidak jalan). Dalam mendeteksi kerusakan komponen dapat dilakukan dengan cara-cara berikut.

- 1) Memperhatikan fungsi komponen dalam menahan beban, kekuatan, dan keseimbangan.
- 2) Perakitan komponen yang disatukan berpasangan (harus memenuhi prinsip kesuaian).
- 3) Pembuatan komponen secara masal (harus memenuhi toleransi ukuran standar).
- 4) Bentuk bekas permukaan (gesekan, goresan, halus, hangus, dan lain-lain).

Blanchard (dalam Djunaidi dan Mila, 2007:34-35), mengklasifikasi perawatan menjadi enam bagian, yaitu: 1) corrective maintenance, 2) preventive maintenance, 3) predictive maintenance, 4) maintenance predictive, 5) adaptive maintenance, 6) prevektive maintenance.

1) Corrective Maintenance

Corrective maintenance merupakan perawatan yang terjadwal ketika suatu sistem mengalami kegagalan untuk memperbaiki sistem pada kondisi tertentu.

2) Preventive Maintenance

Preventive maintenance meliputi semua aktivitas yang terjadwal untuk menjaga sistem / produk dalam kondisi operasi tertentu. Jadwal perawatan meliputi periode inspeksi.

3) Predictive Maintenance

Predictive maintenance sering berhubungan dengan memonitor kondisi program perawatan preventif dimana metode memonitor secara langsung digunakan untuk menentukan kondisi peralatan secara teliti.

4) Maintenance Prevention

Maintenance prevention merupakan usaha mengarahkan maintenance free design yang digunakan dalam konsep “Total Predictive Maintenance (TPM)”. Melalui desain dan pengembangan peralatan, keandalan dan pemeliharaan dengan meminimalkan downtime dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya siklus hidup.

5) Adaptive Maintenance

Adaptive maintenance menggunakan software komputer untuk memproses data yang diperlukan untuk perawatan.

6) Perfective Maintenance

Preventive maintenance digunakan untuk meningkatkan kinerja, pembungkusan/ pengepakan/ pemeliharaan dengan menggunakan software komputer.

4. Perawatan di Industri

Tenaga kerja, material dan perawatan merupakan bagian dari industri yang membutuhkan biaya cukup besar. Setiap mesin akan membutuhkan perawatan dan perbaikan meskipun telah dirancang dengan baik. Perbaikan sebaiknya dilakukan tanpa mengganggu kegiatan produksi. Misalnya, perbaikan mesin dilakukan pada saat tidak digunakan atau dengan pertimbangan bahwa pelaksanaan perbaikan tidak mengganggu keseluruhan aktifitas produksi. Oleh karena itu, inspeksi pada umumnya dilakukan pada saat mesin tidak beroperasi.

a. Inspeksi.

Pekerjaan inspeksi dibagi atas inspeksi bagian luar dan inspeksi bagian dalam. Inspeksi bagian luar dapat ditujukan untuk mengamati dan mendeteksi kelainan-kelainan yang terjadi pada mesin yang sedang beroperasi, misalnya: timbul suara yang tidak normal, getaran, panas, asap dan lain-lain. Sedangkan inspeksi bagian dalam ditujukan untuk

pemeriksaan elemen-elemen mesin yang dipasang pada bagian dalam seperti: roda gigi, ring, paking, bantalan dan lain-lain.

Frekuensi inspeksi perlu ditentukan secara sangat hati-hati, karena terlalu kurangnya inspeksi dapat menyebabkan mesin kerusakan yang sulit untuk diperbaiki dengan segera. Sedangkan terlalu sering diadakan inspeksi dapat menyebabkan mesin kehilangan waktu produktivitasnya. Dengan demikian frekuensi pelaksanaan inspeksi harus benar-benar ditentukan berdasarkan pengalaman, dan jadwal program untuk inspeksi perlu dipertimbangkan dengan matang.

Untuk inspeksi mesin dapat dikategorikan menjadi dua macam, yaitu kategori mesin yang penting dan kategori mesin biasa.

1. Kategori mesin yang penting

Mesin-mesin dalam kelompok ini sangat besar pengaruhnya terhadap jalannya produksi secara keseluruhan, sedikit saja terjadi gangguan akan memerlukan waktu yang lama untuk memperbaikinya. Untuk itu perlu diberikan penekanan yang lebih kepada inspeksi mesin-mesin tersebut.

2. Kategori mesin biasa.

Frekuensi inspeksi untuk kelompok ini tidak terlalu berpengaruh terhadap jalannya produksi.

b. Pelumasan

Komponen-komponen mesin yang bergesekan seperti roda gigi, bantalan dan sebagainya, harus diberi pelumas secara benar agar dapat bekerja dengan baik dan tahan lama. Dalam pemberian pelumas yang

benar perlu diperhatikan jenis pelumasnya, jumlah pelumas, bagian yang diberi pelumas dan waktu pemberian pelumasnya ini.

c. Perencanaan dan Penjadwalan

Perencanaan dan penjadwalan adalah suatu jadwal program perawatan perlu disiapkan dan harus ditaati dengan baik. Program perawatan harus dibuat secara lengkap dan terperinci menurut spesifikasi yang diperlukan, seperti adanya jadwal harian, mingguan, bulanan, tiap tiga bulan, tiap setengah tahun, setiap tahun dan sebagainya. Contoh bagan untuk jadwal perawatan preventif bisa dilihat pada gambar 1.

d. Pencatatan dan Analisis.

Catatan-catatan yang perlu dibuat untuk membantu kelancaran pekerjaan perawatan ini adalah membuat buku manual operasi, manual instruksi perawatan, kartu riwayat mesin, daftar permintaan suku cadang, kartu inspeksi, catatan kegiatan harian, dan catatan kerusakan. Catatan-catatan ini akan banyak membantu dalam menentukan perencanaan dan keputusan-keputusan yang akan diambil.

B. Perawatan Pompa *Centrifugal*

1. Pengertian Pompa *Centrifugal*

Pompa adalah mesin untuk menggerakkan fluida dari suatu tempat ke tempat yang lainnya. Gusniar (2014:78), menyatakan bahwa pompa adalah suatu alat atau mesin yang memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan

energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus.

Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*). Dengan kata lain, pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dan mengatasi hambatan yang ada sepanjang pengaliran.

Pompa *Centrifugal* adalah sebuah mesin untuk menggerakkan fluida dari suatu tempat ke tempat lainnya yang prinsip kerjanya mengubah energi kinetis cairan menjadi energi potensial melalui suatu impeller yang berputar di dalam *casing*. Dapat disimpulkan bahwa Pompa *Centrifugal type hot oil pump* merupakan sebuah mesin untuk mengalirkan minyak bertemperatur panas dari suatu tempat ke tempat lainnya.



Gambar 2.2 Pompa *Centrifugal*

2. Komponen utama pompa *Centrifugal*

- a) *Impeler*
- b) Wadah

- c) *Stuffing Box*
- d) *Wearing Ring*
- e) *Lantern Ring*
- f) *Seal*

Pada PT. Kemilau Permata Sawit pompa *centrifugal* atau disebut P 670 di sini digunakan untuk memompakan CPO (*Crude Palm Oil*) dari *storage tank* ke Pabrik melalui HE (*heat exchanger*) 600 A dan 600 B agar CPO yang dipompakan suhunya menjadi naik berkisar antara 45 °C-60 °C. Heat Exchanger adalah alat penukar panas.

Pengertian ilmiah dari heat exchanger adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mentransfer energi panas (entalpi) antara dua atau lebih fluida, antara permukaan padat dengan fluida, atau antara partikel padat dengan fluida, pada temperatur yang berbeda serta terjadi kontak termal. Dengan kata lain pada HE 600 A dan HE 600 B berfungsi untuk menaikkan suhu CPO menjadi 45° C- 60°C dengan media minyak dengan minyak. Pada HE 600 A dan 600 B ini juga terdapat RBDPO (*Refined, Bleached and Deodorized Palm Oil*) suhunya 100 °C- 160°C yang akan diturunkan menjadi 60 °C sehingga terjadilah pertukaran panas antara CPO dan RBDPO, CPO suhunya naik menjadi 45°C-60°C sedangkan RBDPO suhunya turun menjadi 60 °C. Lalu di alirkan lagi ke HE 601 agar suhu CPO naik lagi menjadi 110 °C- 115 °C. Pada HE 601 ini suhu CPO dinaikkan menggunakan media *steam*.

3. Perawatan Komponen Pompa *Centrifugal*

Dalam proses memompakan minyak menggunakan P 670 terjadilah kebocoran pada pada Shaf diakibatkan oleh vibrasi atau getaran berlebihan sehingga membuat fluida keluar dan mengkaibatkan tekanan/*pressure* menurun dari sebelumnya harus mencapai 7 bar. Masalah ini harus cepat diatasi agar tidak menyebabkan kerusakan atau kerugian lainnya dengan cara mengganti o-ring pada *Mechanical Seal*. *Mechanical Seal* yang digunakan pada pompa ini adalah *Mechanical Seal type C3/35mm*.

a. *Mechanical Seal*

Mechanical Seal adalah *Seal* mekanik yang dapat bergerak, yaitu *seal* yang menghubungkan bagian diam (*stasionary*) dengan bagian berputar (*rotary*) yang berfungsi untuk mencegah kebocoran fluida. *Mechanical Seal* terdiri dari dua bagian, satu bagian dipasang pada bagian diam (*stasionary*) dan satu lagi terpasang pada bagian bergerak (*rotary*).

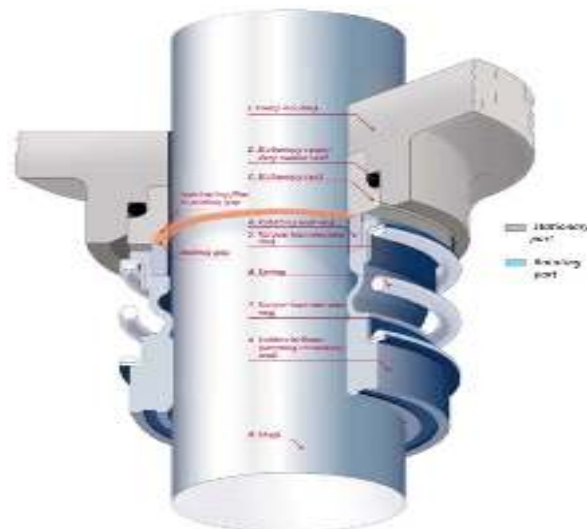
Mechanical Seal di desain dapat di lepas agar mudah dalam penggantian, *Mechanical Seal* selalu bergesekan sehingga mudah rusak/aus. Jika sudah aus maka akan terjadi kebocoran. Penggunaan *Mechanical Seal* tidak hanya terbatas pada pompa saja namun pada mesin mesin lain yang menggunakan poros berputar seperti *mixer* atau lainnya.



Gambar 2.3 *Mechanical Seal*

1) Bagian- Bagian *Mechanical Seal*

Gambar di bawah ini menunjukkan bagian *Mechanical Seal*:



Gambar 2.4 Komponen-komponen penyusun *Mechanical Seal*

Keterangan:

- | | |
|--|------------------------------------|
| a. <i>Pump housing</i> | f. <i>Spring</i> |
| b. <i>Stationary secondary rubber seal</i> | g. <i>Torque transmission ring</i> |
| c. <i>Stationary seat</i> | h. <i>Rubber bellows</i> |
| d. <i>Rotating seal ring</i> | i. <i>Shaft</i> |
| e. <i>Torque transmission ring</i> | |

Komponen-komponen *Mechanical Seal* dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu bagian yang berputar dan bagian yang stasioner.

a) **Komponen Berputar**

Bagian dari *Mechanical Seal* yang berputar, terkoneksi secara langsung ke poros pompa dan ikut berputar pada saat pompa bekerja. Komponen yang terhubung langsung dengan *shaft* adalah *rubber bellows* (8). Tekanan dari pegas (6) yang diteruskan oleh *torque transmission ring* (7), menjaga agar *rubber bellows* selalu menempel ke sisi *shaft* dan ikut berputar.

Pegas (6) berfungsi untuk mentransfer tekanan ke *torque transmission ring* sisi atas dan bawah (5 dan 7). Tekanan yang didistribusikan melalui *torque transmission ring* sisi atas (5) akan diteruskan ke *rotating seal ring* (4). *Rotating seal ring* adalah komponen *Mechanical Seal* yang terpasang dan ikut berputar bersama *rubber bellows*. Komponen ini bergesekan langsung dengan bagian yang stasioner.

Sifat *rubber bellows* yang elastis dan fleksibel secara aksial, berfungsi untuk mencegah kebocoran fluida kerja di antara *shaft* (9) dengan *rotating seal ring* (4). Tekanan dari pegas serta sifat *rubber bellows* yang dapat berdeformasi secara aksial, akan menjaga semua komponen *seal* saling menekan sehingga tidak terjadi kebocoran pada saat pompa beroperasi maupun tidak.

b) Komponen Stasioner

Komponen-komponen *Mechanical Seal* yang diam terkoneksi dengan *casing/housing* pompa (1). Komponen tersebut terdiri atas sebuah dudukan/*stationery seat* (3) dan *secondary rubber seal* (2). *Secondary rubber seal* berfungsi untuk mencegah terjadinya kebocoran di antara dudukan dengan *casing* pompa. Sedangkan *stationery seat* menjadi komponen yang bergesekan langsung dengan *rotating seal ring*. Oleh karena itu, *secondary rubber seal* (karet) juga berfungsi untuk menjaga *stationery seat* agar tidak berputar mengikuti putaran *rotating seal ring* tersebut.

Pada saat pompa bekerja, di antara dua komponen *Mechanical Seal* yang saling bergesekan yakni *stationery seat* dan *rotating seal* didesain terbentuk sebuah lapisan film. Lapisan ini terbentuk dari fluida kerja yang sangat sedikit jumlahnya keluar melalui sela-sela komponen-komponen *Mechanical Seal*. Lapisan film tersebut berfungsi sebagai pelumas dan secara alami akan menguap akibat temperatur gesekan yang tinggi. Penguapan tersebut tidak kasat mata, dan karena jumlahnya yang sangat sedikit maka dapat diabaikan. Namun apabila komponen-komponen *Mechanical Seal* tidak bekerja dengan baik, maka dapat menimbulkan kebocoran yang lebih besar.

2) Kebocoran pada *Mechanical Seal*

Kebocoran pada *mechanical seal* terjadi akibat beberapa faktor penyebab sebagai berikut.

- a) Kekasaran permukaan komponen *seal*
- b) Vibrasi pompa
- c) Kecepatan putaran
- d) Diameter *shaft*
- e) Temperatur, viskositas, dan jenis fluida kerja

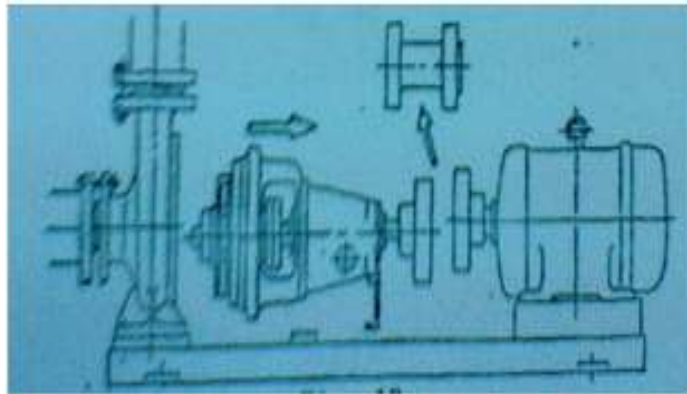
Pada laporan ini di bahas tentang pompa *Centrifugal* tipe *hot oil pump* yang mana penyebab utama kebocoran pada *o-ring* di *Mechanical Seal* nya karena vibrasi atau kelebihan getaran yang melebihi standar *Mechanical Seal* itu sendiri.

3) Mengganti *O-ring* pada *Mechanical Seal*

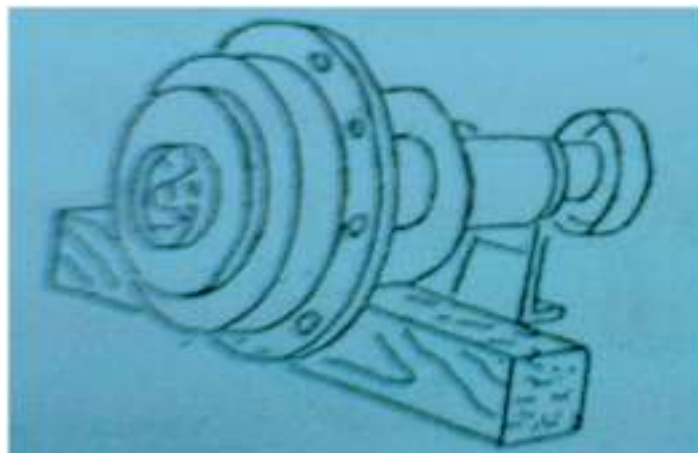
Penggantian komponen pada pompa *centrifugal* tentu tidak boleh sembarangan agar tidak terjadi masalah yang fatal, oleh karena itu pastikan sudah sesuai dengan aturan dan standar yang ada, baik itu komponen yang baru maupun alat yang digunakan tidak lupa pula utamakan keselamatan dalam bekerja.

Berikut ini adalah cara penggantian *o-ring* pada *mechanical seal* pompa *centrifugal* di PT. Kemilau Permata Sawit :

- a. Lepaskan semua baut – baut pengikat *coupling* dan lepaskan *spacer coupling* dari tempatnya (gambar 2.5). Kemudian, lepaskan baut *casing set*. Bagian yang berputar (*revolving part*) dapat dilepas tanpa memisahkan *casing* dan *flange* pipa (gambar 2.6).

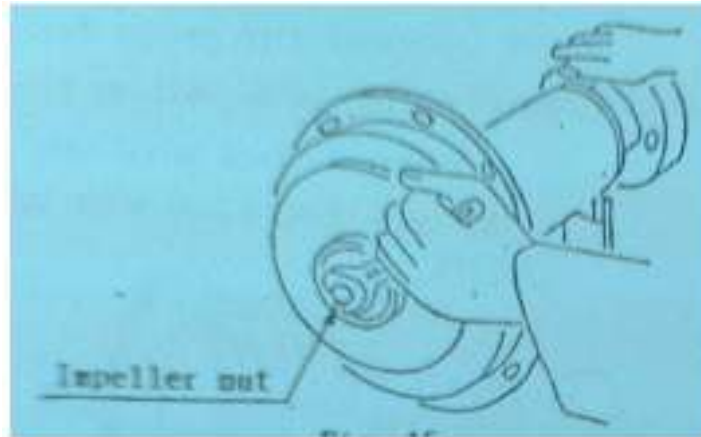


Gambar 2.5 Pelepasan *Spacer Coupling* dan *Stuffing Box*



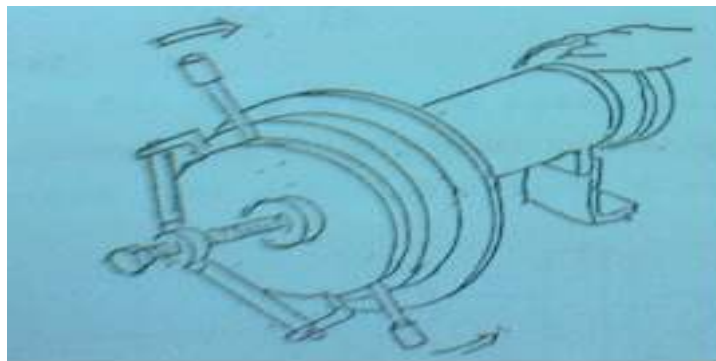
Gambar 2.6 *Revolving Part*

- b. Lepaskan mur *impeller* (gambar 2.7).



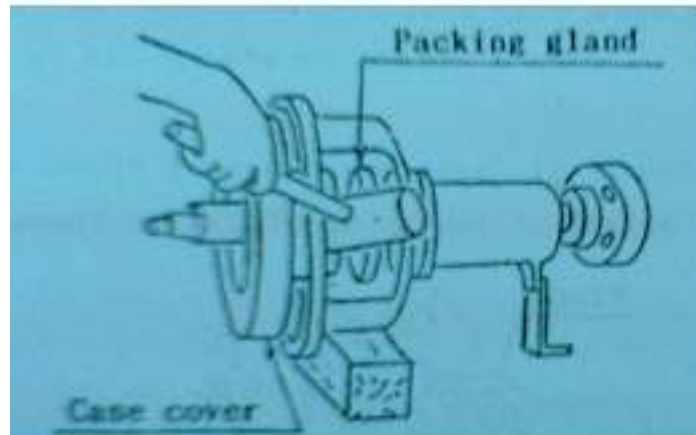
Gambar 2.7 Pelepasan Mur *Impeller*

- c. Lepaskan *impeller* dengan *tool* khusus / *tracker* (gambar 2.8).



Gambar 2.8 Pelepasan *Impeller*

- d. Lepaskan kover casing setelah mengendurkan mur – mur *gland / gland plate* (gambar 2.9).



Gambar 2.9 Pelepasan *Packing Gland* dan *Case Cover*

- e. Melepaskan *Mechanical Seal*.
- 1) Kendurkan dan lepaskan *setscrew* pada *Mechanical Seal* dengan kunci allen.
 - 2) Keluarkan mechanical seal dari *shaft (sleeve)* dengan hati-hati jangan sampai merusak *V-ring* dan *O-ring* yang ada.
- f. Pemasangan *Mechanical Seal*.
- 1) Ganti *Mechanical Seal* yang rusak dengan yang baru. Masukkan pada *shaft (sleeve)* dengan hati-hati.
 - 2) Pasang kover kembali ke *stuffing box* sehingga ulir-ulirnya menerobos *gland plate*. Pasang mur pada ulir-ulir tersebut kemudian kencangkan.
 - 3) Kencangkan *setscrew*.
 - 4) Pasang kembali *impeller* kemudian kencangkan murnya dengan kunci ring.

- 5) Pasang kembali *stuffing box* pada *shell* pompa. Pasang kembali baut *casing set* dan kencangkan.
- 6) Hubungkan kembali *stuffing box* dan motor dengan *spacer*. Lakukan *alignment rim & face* dengan *dial gauge* untuk mendapatkan penyimpangan kesejajaran muka kopling dan konsentris minimal sesuai dengan petunjuk pabrik.



Gambar 2.10 *Alignment* pada *Centrifugal Pump*

BAB III

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. PT. Kemilau Permata Sawit merupakan perusahaan yang mengolah biji kelapa sawit menjadi minyak sawit mentah/ Crude Palm Oil (CPO) dan Kernel. memiliki kedisiplinan yang baik'akan tetapi untuk masalah safaty masih sedikit kurang baik itu untuk kariawan tetap maupun kariawan lepas.
2. PT. Kemilau Permata Sawit pompa *centrifugal* di sini digunakan untuk memompakan CPO (*Crude Palm Oil*) dari *storage tank* ke Pabrik melalui *heat excanger* 600 A dan 600 B agar CPO yang dipompakan suhunya menjadi naik berkisar antara 45 °C-60 °C. Heat Excanger adalah alat penukar panas. Pengertian ilmiah dari heat exchanger adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mentransfer energi panas (entalpi) antara dua atau lebih fluida, antara permukaan padat dengan fluida, atau antara partikel padat dengan fluida, pada temperatur yang berbeda serta terjadi kontak termal.
3. Dalam proses memompakan minyak menggunakan pompa *centrifugal* terjadilah kebocoran pada pada Shaf diakibatkan oleh vibrasi atau getaran berlebihan sehingga membuat fluida keluar dan mengkaibatkan tekanan/*pressure* menurun dari sebelumnya harus mencapai 7 bar.
4. Masalah ini PT. Kemilau Permata Sawit dengan cepat mengatasiatasi agar tidak menyebabkan kerusakan atau kerugian lainnya dengan cara mengganti o-ring pada *Mechanical Seal*. *Mechanical Seal* yang digunakan pada pompa ini adalah *Mechanical Seal type C3/35mm*.

B. Saran

1. untuk PT. Kemilau Permata Sawit agar lebih menerapkan lagi kepada semua kariawan baik itu kariawan tetap maupun kariawan lepas butuh diterapkan lagi dari yang baik kelebih baik lagi.
2. untuk masalah *maintenace* atau perawatan yang ada di perusahaan sangat baik untuk menghadapi semua kendala terhadap semua *maintenace*. Akan tetapi disini penulis menyarankan untuk perusahaan agar perusahaan juga menerapkan perawatan *preventive* untuk mendukung kelancaran proses kerja mesin yang ada di PT. Kemilau Permata Sawit. Disini sedikit penulis jelaskan apa itu perawatan *preventive*, Sebagai berikut :

Perawatan preventif (*preventive maintenance*)

Perawatan Perawatan preventif Adalah pekerjaan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan (preventif). Ruang lingkup pekerjaan preventif termasuk: inspeksi, perbaikan kecil, pelumasan dan penyetelan, sehingga peralatan atau mesin-mesin selama beroperasi terhindar dari kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Buku Pedoman. 2015. *Pengalaman Lapangan Industri (PLI) Mahasiswa FT UNP*. Padang.
- Blanchard, B.S. 1980. *Maintainability: A Key to Effective Serviceability and Maintenance Management*. Wiley Series: USA.
- Djunaidi, Much dan Mila Faila Sufa. 2007. Usulan Interval Perawatan Komponen Kritis pada Mesin Pencetak Botol (Mould Gear) berdasarkan Kriteria Minimasi Downtime. *Jurnal Teknik Gelagar*, Vol. 18, No.01.
<https://www.researchgate.net>. Diunduh pada tanggal 10 November 2019.
- Gusniar, Iwan Nugraha. 2014. Optimalisasi Sistem Perawatan Pompa Sentrifugal di Unit Utility PT. ABC. *Jurnal Ilmiah Solusi*, Vol. 1, No. 1.
<https://journal.unsika.ac.id>. Diunduh pada tanggal 18 November 2019.
- Sulaeman. 2015. Perbaikan Penurunan Daya Mampu dan Pemeliharaan Mesin Diesel Kapasitas 1000 Kw Di Pltd Koto Lolo. *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 5, No. 2.
<https://ejournal.ltp.ac.id>. Diunduh pada tanggal 18 November 2019.
- Yufrizal. 2018. Perawatan Mesin Perkakas Produksi. *Modul Pembelajaran*. Padang.

LAMPIRAN

