

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PERAWATAN DAN PERBAIKAN PADA GATE VALVE**  
**DI PT.KLK DUMAI**



**Disusun Oleh:**

**AJI SETIAWAN**  
**2103201161**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**PRODI D-III TEKNIK MESIN**  
**POLITEKNI NEGERI BENGKALIS**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PERAWATAN DAN PERBAIKAN PADA GATE VALVE  
DI PT.KLK DUMAI**

Ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Kerja Praktek (KP)

**AJI SETIAWAN**  
2103201161

Dumai, 31 Agustus 2022


Disetujui oleh:

Koordinator Pembimbing Kerja Praktek

Pembimbing Lapangan,

Dosen Pembimbing,


**SUYONO**  
**MANDOR**

  
**Ibnu Hajar, ST., M.T.**  
**NIP 197108102021211001**

Disetujui oleh:

Ketua Program Studi D-III Teknik Mesin,



  
**Sunarto, S. Pd., M.T.**  
**NIP 197412192021211003**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunianya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Pengalaman Lapangan Industri dengan tepat waktu dengan isi yang bermanfaat. Banyak wawasan serta pengalaman baru bermanfaat yang kami dapat selama mengikuti proses Pengalaman Lapangan Industri di PT KLK Dumai. Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak terkait yang telah membantu penulis dalam menyusun Laporan yang berjudul “PERAWATAN DAN PERBAIKAN POMPA SENTRIFUGAL”

1. POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS yang memberikan izin kepada penulis untuk mengikuti kegiatan Pengalaman Lapangan Industri
2. PT KLK Dumai yang bersedia menerima penulis beserta tim untuk melakukan Pengalaman Lapangan Industri
3. Orang Tua serta keluarga saya yang telah memberikan restu juga perhatian yang tidak ada henti-hentinya.
4. Bapak Samsudin selaku *Presiden Directur* PT KLK Dumai.
5. Bapak Baskaran Rengansamy selaku *Directur* PT KLK Dumai
6. Bapak Supriadi selaku *Manager* Pemeliharaan di PT KLK Dumai.
7. Bapak Rinaldo Kurniawan selaku Supervisor Bagian Pemeliharaan PT KLK Dumai
8. Ibu Hilda Karlina selaku Administrasi Bagian Pemeliharaan
9. Suyono, Ari, Edi selaku mekanik di bagian Pemeliharaan
10. Seluruh Staf dan karyawan di lingkungan PT KLK Dumai.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAH</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Tujuan Praktek .....	2
1.3    Ruang Lingkup Praktek .....	3
1.4    Waktu dan Tempat Kerja Praktek .....	3
<b>BAB II DESKRIPSI UMUM PERUSAHAAN</b> .....	<b>4</b>
2.1    Peskripsi Perusahaan .....	4
2.2    Sejarah tingkay PT KLK Dumai .....	4
2.3    Lokasi PT KLK Dumai .....	6
2.4    Manajemen PT KLK Dumai .....	7
<b>BAB III KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK</b> .....	<b>11</b>
3.1    Tugas Yang Diberikan Saat Kerja Praktek .....	11
3.2    Target Yang Diharapkan .....	15
3.3    Perangkat Yang Digunakan .....	16
3.4    Data Yang Diperlukan .....	17
3.5    Hal-Hal Yang Dianggap Perlu .....	18
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....	<b>19</b>
4.1    Pengertian Dan Jenis-Jenis Valve .....	19
4.1.1    Pengertian Valve .....	19
4.1.2    Jenis-jenis valve .....	19
4.2    Prinsip Kerja Dan Masalah Pada Butterfly Valve .....	23
4.2.1    Prinsip Kerja Butterfly Valve .....	23
4.2.2    Bagian-Bagian Get Valve .....	23

4.2.3	Prinsip Kerja Gate Valve.....	26
4.2.4	Alat Yang Digunakan.....	27
4.2.5	Langkah Pembongkaran.....	27
4.2.6	Langkah Pemasangan.....	27
4.3	Permasalahan Pada Valve.....	29
4.4	Perbaikan Valve.....	29
4.5	Proses Perbaikan Valve.....	30
4.6	Perawatan Maintenance.....	30
4.7	Tujuan Perawatan(maintenance).....	30
4.8	Fungsi Perawatan maintenance.....	31
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>33</b>
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>34</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>35</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Agenda Kegiatan KP Minggu ke-1 (satu)	11
Tabel 3. 2	Agenda Kegiatan KP Minggu ke-2 (dua)	12
Tabel 3. 3	Agenda Kegiatan KP Minggu ke-3 (tiga)	12
Tabel 3. 4	Agenda Kegiatan KP Minggu ke-4 (empat)	13
Tabel 3. 5	Agenda Kegiatan KP Minggu ke-5 (lima)	13
Tabel 3. 6	Agenda Kegiatan KP Minggu ke-6 (enam)	14
Tabel 3. 7	Agenda Kegiatan KP Minggu ke-7 (tujuh)	14
Tabel 3. 8	Agenda Kegiatan KP Minggu ke-8 (delapan)	15
Tabel 3. 9	Agenda Kegiatan KP Minggu ke-9 (sembilan)	15

Dengan adanya laporan ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pihak perusahaan untuk meningkatkan kualitas kerja industri serta dapat memberikan ilmu dan wawasan baru bagi pihak

pembaca. Penulis mohon maaf atas adanya kekurangan yang terdapat didalam laporan ini, semoga kekurangan yang ada dapat diperbaiki di masa yang akan datang.

Dumai, 31 Agustus  
2022  
Penulis

**AJI SETIAWAN**  
2103201161

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kerja praktek (KP) merupakan persyaratan akademis yang harus di penuhi oleh setiap mahasiswa yang akan menyelesaikan pendidikan jenjang D-III Teknik Mesin Fakultas Teknik POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS.

KP diadakan dengan tujuan memberikan kesempatan kepada para mahasiswa untuk mengamati secara langsung proses pelaksanaan pekerjaan di lapangan, dan memberikan kesempatan untuk pengaplikasian pengetahuan akademis, serta membandingkan dengan kenyataan di lapangan. Selain itu KP juga di jadikan sarana dalam menambah dan memperluas wawasan serta meningkatkan cara berfikir ke arah yang lebih logis, analitis dan konseptual.

Sesuai dengan ketentuan yang berlaku setiap mahasiswa yang akan melakukan Kerja lapangan (KP) diwajibkan untuk mencari lokasi pengalaman dan sekaligus membuat laporan pengalaman industri. Maka dari itu penulis menentukan untuk melakukan PLI di PT KLK ( Kuala Lumpur Kepong ) Dumai.

PT KLK Dumai merupakan bagian dari PT.Kuala Lumpur Kepong Berhad yang berkantor pusat di Malaysia. PT KLK Dumai merupakan salah satu pabrik pengolahan produk PKO ( Palm Kernel Oil ) . Dimana produk yang dihasilkan adalah fatty acid dan gliserin. Produk yang dihasilkan ini kemudian di ekspor ke Malaysia. Untuk memproduksi produk ini di butuhkan peralata - peralatan penunjang seperti turbin, furnance/dapur, Boiler, Blower,



Pompa dan lain lain. Peralatan-peralatan ini harus memiliki kehandalan, efisiensi dan ketahanan yang baik.

Penulis mencoba untuk meninjau aktifitas di lapangan dalam rangka kerja praktek yang dilakukan di PT KLK Dumai. Dari hasil peninjauan ditemukan penurunan performa pada pompa High Pressure (APP 10.2) pada unit Reverse Osmosis (RO). Sehingga dibutuhkan perawatan dan perbaikan pada pompa tersebut guna meningkatkan performa pompa kembali seperti semula titik masalah tersebut penulis berinisiatif untuk mengambil data dan meneliti proses perawatan dan perbaikan pada pompa tersebut.

Kerja praktik yang telah dilakukan merupakan wadah pembelajaran secara langsung bagi mahasiswa untuk mengenal dunia lapangan atau dunia industry. Kerja praktek inilah yang membuat penulis melihat secara langsung penerapan dan pengaplikasian ilmu teknik mesin yang telah didapat di bangku perkuliahan.

## **1.2 Tujuan Kerja Praktek**

Penulisan Laporan Praktek Kerja Lapangan diselenggarakan untuk tujuan-

tujuan adalah sebagai berikut:

1. Dapat langsung membandingkan dan mempraktekkan teori yang telah di peroleh di kampus dengan Praktek Kerja Lapangan di PT. KLK Dumai.
2. Mengetahui budaya kerja serta pola kerja yang terdapat di PT. KLKDumai.
3. Melaporkan tugas-tugas yang telah dilaksanakan oleh mahasiswa selama melakukan Praktek Kerja Lapangan.
4. Dapat mengetahui secara langsung bagaimana pengolahan Crude Palm Kernel Oil (CPKO).

5. Memenuhi kewajiban dan syarat yang diberikan oleh jurusandalam melaksanakan Praktek Kerja Lapangan Tahun 2022.

### **1.3 Ruang Lingkup Kerja Praktek**

Ruang lingkup dari kegiatan kerja praktek ini adalah:

1. Mengetahui *equipment-equipment* yang digunakan dalam proses produksi.
2. Mengetahui cara melakukan perbaikan dan perawatan pada *equipment* maupun *part-part* yang ada.

### **1.4 Waktu dan Tempat Kerja Praktek**

Kerja praktek ini dilaksanakan di PT Kreasijaya Adhikarya yang berada di Jalan Datuk Laksmana Pelindo 1, Kota Dumai dari tanggal 04 Juli 2022 s.d. 31 Agustus 2022.

## **BAB II**

### **DESKRIPSI UMUM PRUSAHAAN**

#### **1.1. Deskripsi Perusahaan**

#### **1.2. Sejarah Singkat PT KLK Dumai**

PT KLK Dumai adalah perusahaan yang didirikan dalam rangka penanaman modal asing sebagaimana dimaksud dalam UU No. 1 tahun 1967 dan UU No. 11 tahun 1970 tentang penanaman modal asing. Persetujuan atas berdirinya perusahaan dari pemerintah Republik Indonesia diperoleh berdasarkan Surat Menteri Negara Penggerak Dana Investasi. Perusahaan ini didirikan atas kerjasama dengan Kuala Lumpur Kepong (KLK group).



Gambar 1 .1 PT.KLK DUMAI

Investasi antara Indonesia dan Inggris telah terjadi sejak 30 tahun yang lalu. Investasi Inggris dimulai masuk ke Sumatera utara pada tahun 1970 bergerak dibidang usaha perkebunan karet dan coklat yang berlokasi di Kabupaten Langkat.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan, maka PT KLK Dumai membangun pabrik pengolahan minyak kelapa sawit Refinery dan Oleo Chemical yang terletak di Jalan Datuk Laksamana kawasan pekindo 1 Dumai, Provinsi Riau. Kegiatan project pertama kali diadakan pada bulan maret 2012. Dalam menghadapi persaingan industri minyak kelapa sawit khususnya persaingan antar perusahaan tangki timbun yang ada di Provinsi Riau, maka perusahaan menerapkan suatu sistem manajemen yang diakui secara internasional yaitu sistem manajemen ISO 9001 dan HACCP.

KLK disebut juga dengan nama KLK OLEO yaitu salah satu produsen oleokimia terkemuka di dunia yang berkomitmen untuk memberikan keunggulan di pasar global. Kompleks oleokimia terintegrasi kami yang terletak di pasar sumber dan pasokan utama (Malaysia, Indonesia, China, dan Eropa) menghasilkan berbagai macam produk oleokimia berkelanjutan berkualitas tinggi dari bahan baku alami terbarukan. Melalui reinvestasi berkelanjutan dan ekspansi portofolio, Grup berhasil mencapai pendapatan tahunan manufaktur sebesar RM10,7 miliar (USD2,6 miliar) pada FY2021.

KLK OLEO yang merupakan bagian dari Kuala Lumpur Kepong Berhad (“KLK”), grup perkebunan internasional terkemuka yang terdaftar di Pasar Utama Bursa Malaysia Securities Berhad. Terintegrasi secara strategis dengan induk perkebunan hulu kami, KLK OLEO mampu mengekstraksi sinergi dan fokus pada pengembangan solusi berkelanjutan dan pasokan yang andal bagi

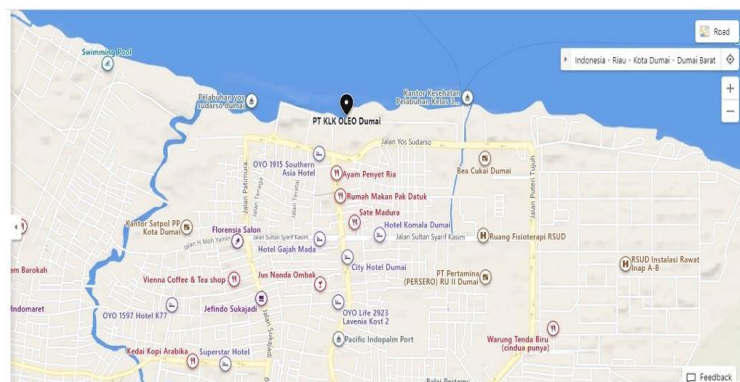
pelanggan kami. Di KLK OLEO, keberlanjutan merupakan bagian integral dari bisnis kami. Menjadi anggota RSPO, kami berkomitmen untuk memberikan produk berkualitas tinggi dan aman kepada pelanggan kami, dan memastikan keterlacakan yang tinggi di seluruh rantai pasokan kami. Komitmen kuat KLK OLEO untuk memenuhi harapan pelanggan menggarisbawahi reputasi solid kami sebagai pemasok terpercaya di pasar global.

Portofolio produksi KLK OLEO berkisar dari produk oleokimia dasar, seperti Asam Lemak, Gliserin, Alkohol Lemak, dan Ester Lemak, hingga produk khusus, seperti Methyl Ester Sulphonate (MES), Surfaktan, dan Fitonutrien. Produk kami digunakan dalam beragam aplikasi penggunaan akhir, termasuk perawatan kesehatan rumah & pribadi, kosmetik & perlengkapan mandi, makanan, rasa & wewangian, pelumas, polimer, dan bahan kimia industri. Didukung oleh keyakinan kuat dalam inovasi dan budaya R&D yang kuat, penciptaan bisnis hilir baru terus menjadi landasan strategi kami untuk memanfaatkan rantai nilai terintegrasi. Berkantor pusat di Malaysia, dengan tenaga kerja 3.000 orang di seluruh dunia, KLK OLEO berusaha untuk mengembangkan dan menjunjung tinggi hubungan baik dan kemitraan jangka panjang dengan pelanggan dan pemangku kepentingan kami. Pabrik ini diposisikan untuk maju bersama Grup ke tingkat pertumbuhan dan pencapaian berikutnya dengan kapasitas 165, 000mt per

### **1.3. Lokasi PT KLK Dumai**

PT KLK terletak di Jl Datuk Laksamana Komplek Pelindo 1 Kota Dumai. Lokasi PT KLK ini sangat strategis, selain berhadapan langsung dengan PT SAN, PT KLK juga terletak di

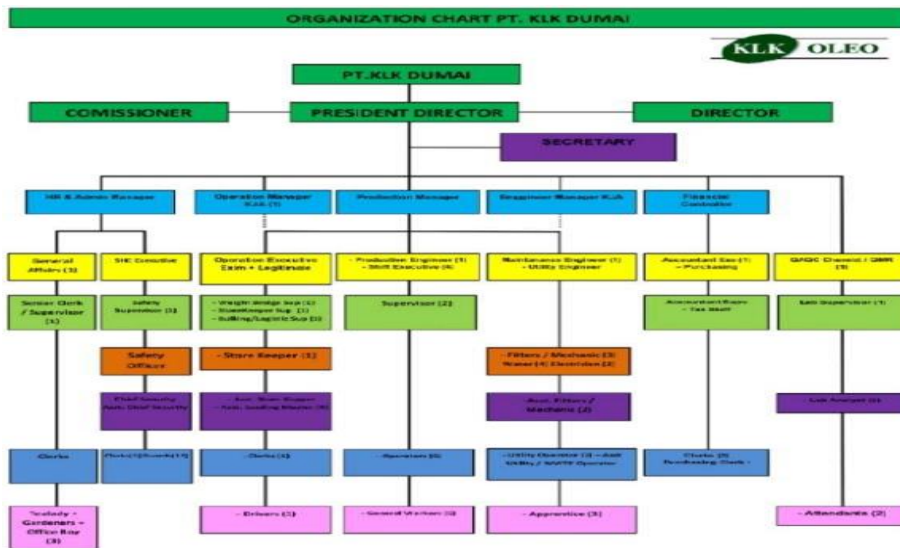
kawasan pelabuhan atau dermaga yang mana hal ini akan memudahkan proses impor bahan-bahan mentah dari PT KLK Dumai yang akan diproses menjadi bahan utuh di PT Kuala Lumpur Kepong di Malaysia. Proses pengimporan bahan-bahan dari Dumai ke Malaysia menggunakan kapal, karena hal itu PT KLK secara langsung menyediakan dermaga khusus atau area khusus untuk kapal tersebut parkir.



Gambar 1.2 lokasi PT. KLK DUMAI

#### 1.4. Manajemen PT. KLK Dumai

##### A. Struktur Organisasi PT. KLK



Gambar 1.3 Struktur PT.KLK DUMAI

- a. Struktur organisasi di PT KLIK Dumai merupakan suatu susunan yang di dalamnya terdapat bagian-bagian yang saling mendukung satu sama lainnya. Dimana masing-masing karyawan memiliki tugas dan wewenang sebagai berikut :
  1. Preseiden Director  
Pejabat Eksekutif Tertinggi, atau disebut sebagai direktur utama. Direktur utama adalah jenjang tertinggi dalam perusahaan atau administrator yang diberi tanggung jawab untuk mengatur keseluruhan suatu organisasi.
  2. Director  
Direktur adalah seseorang yang ditunjuk untuk memimpin suatu lembaga perusahaan pemerintah, swasta, atau lembaga pendidikan.
  3. F/A Manager  
Untuk mengetahui perkembangan perusahaan terutama posisi keuangan dan laba rugi dalam suatu periode atau kinerja perusahaan.
  4. HR & GA Manager  
Merupakan salah satu departemen yang bertanggung jawab terhadap pengendalian internal, departemen ini membawahi semua aktivitas yang berhubungan dengan

kepegawaian dan juga kegiatan umum lainnya untuk menunjang aktivitas perusahaan.

5. QA/QC & QMR Manager

Seseorang yang bertanggung jawab untuk memastikan software atau aplikasi yang diciptakan oleh sebuah perusahaan dapat bekerja dengan baik.

6. Departemen Finance

Merupakan bagian yang bertugas merencanakan, menganggarkan, pembayaran, memeriksa, mengelola, dan menyimpan dana yang dimiliki oleh perusahaan. Departemen finance juga membawahi bagian gudang.

7. Departemen Production

Merupakan bagian yang bertugas menjalankan proses pengolahan bahan baku menjadi bahan jadi.

8. Departemen Logistic

Berfungsi merencanakan, melaksanakan, mengontrol, secara efektif dan efisien proses pengadaan, pengelolaan, penyimpanan, pelayanan dan informasi mulai dari awal proses penerimaan bahan baku sampai bahan jadi.

9. Departemen Utility

Merupakan departemen yang memiliki peran penting yang sangat vital bagi berjalannya proses produksi guna menunjang/memenuhi suatu proses produksi dapat berjalan dengan lancar dengan standar yang telah ditentukan. Utility mencakupi bagian boiler, turbine, maintenance, WWTP, dan elektrik.

10. Departemen Safety

Departemen yang bertanggung jawab atas kesehatan dan keselamatan [ara tenaga kerja di perusahaan.

11. Waastewater Treatment Plant (WWTP)

Berfungsi mengolah limbah cair dari produksi agar dapat menjadi air yang memenuhi standar komsumsi, yang tidak membahayakan lingkungan.

12. Maintenance

Maintenance berfungsi sebagai bagian yang bertanggung jawab untuk perbaikan dan perawatan komponen perusahaan, baik itu produksi maupun bagian departemen yang lain.



13. Departemen electrical

Berfungsi sebagai bagian yang bertanggung jawab untuk perawatan, perbaikan, dan penyediaan kebutuhan listrik bagi perusahaan.

14. Reverse Osmosis (RO)

Berfungsi sebagai pengolahan air alut menjadi air yang dapat dipergunakan oleh plant oleochemical atau refinery, boiler machenzie dan sarana air bersih keperluan dikantor.

a. Visi Perusahaan

Tumbuh menjadi mitra global paling terpercaya dalam produk dan solusi berbasis oleo, sehingga memperkaya kehidupan manusia secara berkelanjutan setiap hari.

b. Misi Perusahaan

PT KLK Dumai memiliki misi sebagai berikut :

1. Pengiriman produk dan solusi berkualitas berkualitas tinggi yang kompetitif secara konsisten yang berfokus pada memenuhi dan melampaui harapan pelanggan.
2. Penambahan nilai melalui komitmen terhadap standar tertinggi keunggulan operasional yang di dorong oleh budaya perbaikan dan inovasi yang berkelanjutan.
3. Menumbuhkan tim yang menghargai dan mengembangkan orang-orang dari semua latar belakang melalui pemberdayaan dan pengakuan. Nilai-nilai yang dibangun di atas warisan praktketis yang dianut oleh pendirinya, berkomitmen untuk beroperasi secara bertanggung jawab dan dengan integritas.

Tabel waktu pelaksanaan kerja

No	Hari	Jam Masuk	Jam Istirahat	Jam Keluar
1.	Senin s/d Kamis	08.00 AM	12.00 AM	04.30 PM
2.	Jum'at	08.00 AM	11.30 AM	04.30 PM
3.	Sabtu	08.00 AM	-	01.00 PM

### BAB III

## DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK

### 3.1 Tugas Yang Di Berikan Saat Kerja Praktek

Dalam sebuah pekerjaan tidak terlepas dari yang namanya laporan agenda pekerjaan ataupun presensi kehadiran yang di terapkan oleh sebuah perusahaan disini penulis akan menjelaskan laporan kegiatan harian selamak KP di PT KLK DUMAI.secara terperinci pekerjaan yang telah penulis laksanakan selama KP dari tanggal 04 Juli 2022 s.d 31 Agustus 2022 dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 3. 1 Agenda Kegiatan KP Minggu ke-1 (satu)

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Lokasi
1	Senin, 04 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indaction</li></ul>	Kantor KLK
2	Selasa, 05 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengelasan dan penggantian ring micron filter untuk tangki</li></ul>	R.O
3	Rabu, 06 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penggantian batter fly valve untuk saluran pompa</li></ul>	Intex
4	Kamis, 07 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penggantian intek pump intex</li></ul>	Intex
5	Jumat, 08 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penggantia kopling pompa 6m62</li></ul>	Boiler
6	Sabtu, 9 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pembuatan pipa saluran pembuangan air kotor</li></ul>	EL 6000

Sumber: Data Olahan, 2022

Tabel 3. 2 Agenda Kegiatan KP Minggu ke-2 (dua)

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Lokasi
1	Senin, 11 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan pipa saluran filter bag plant</li> </ul>	Intex
2	Selasa, 12 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggantian kopling dan rubber pada pompa vakum</li> </ul>	Intex
3	Rabu, 13 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengecat tangga</li> </ul>	Kuling tower
4	Kamis, 14 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemasangan pompa m209 A</li> </ul>	Tanki 204
5	Jumat, 15 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membongkar blok pompa</li> </ul>	Tanki
6	Sabtu, 16 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	EI 9000

Sumber: Data Olahan, 2022

Tabel 3. 3 Agenda Kegiatan KP Minggu ke-3 (tiga)

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Lokasi
1	Senin, 18 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengerjaan pembuatan tangga</li> </ul>	Tanki 212
2	Selasa, 19 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggantian kopling dan ruber pada pompa vakum</li> </ul>	Intex
3	Rabu, 20 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan tangga</li> </ul>	Tank pump
4	Kamis, 21 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengelasan welding</li> </ul>	EI 6000
5	Jumat, 22 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengelasan welding line drain</li> </ul>	EI 6000
6	Sabtu, 23 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pembersihan area maintance</li> </ul>	Whorkshop

Sumber: Data Olahan, 2022

Tabel 3. 4 Agenda Kegiatan KP Minggu ke-4 (empat)

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Lokasi
1	Senin, 25 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengelasan lantai berlubang</li> </ul>	Tanki 210
2	Selasa, 26 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengelasan helbow 10 inci</li> </ul>	Kuling tower
3	Rabu, 27 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperbaiki line drain yang tersumbat</li> </ul>	Boielr
4	Kamis, 28 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggantian valve launcher 8 inci</li> </ul>	Tanki 205
5	Jumat, 29 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemasangan bearing rotari</li> </ul>	Boiler
6	Sabtu, 30 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libur</li> </ul>	-

Sumber: Data Olahan, 2022

Tabel 3. 5 Agenda Kegiatan KP Minggu ke-5 (lima)

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Lokasi
1	Senin, 01 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbaikan valve</li> </ul>	Tank pump
2	Selasa, 02 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengelasan lantai berlubang</li> </ul>	El 9000
3	Rabu, 03 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbaikan jembatan dan pembuatan jalan air</li> </ul>	Tank 210
4	Kamis, 04 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengelasan lantai yang nerlubang</li> </ul>	El 9000
5	Jumat, 05 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bongkar pompa 2 M09</li> </ul>	Tank pump
6	Sabtu, 06 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggantian valve uf 6 inci</li> </ul>	R.O

Sumber: Data Olahan, 2022

Tabel 3. 6 Agenda Kegiatan KP Minggu ke-6 (enam)

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Lokasi
1	Senin, 8 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembuatan rak untuk drum oli</li> </ul>	Workshop
2	Selasa, 9 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menutup lantai di area filter press bagian B</li> </ul>	El 6000
3	Rabu, 10 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemasangan gasket dan bland 10inci</li> </ul>	Intex
4	Kamis, 11 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perbaiki line steam troasing</li> </ul>	El 6000
5	Jumat, 12 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modifikasi line pengisian air pump</li> </ul>	Boiler
6	Sabtu, 13 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izin karna cary over</li> </ul>	-

Sumber: Data Olahan, 2022

Tabel 3. 7 Agenda Kegiatan KP Minggu ke-7 (tujuh)

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Lokasi
1	Senin, 15 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penggantian valve</li> </ul>	R.O
2	Selasa, 16 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penggantian gasket pada pompa 1 ms</li> </ul>	Tank 209
3	Rabu, 17 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hari kemerdekaan</li> </ul>	-
4	Kamis, 18 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengelasan</li> </ul>	Tanki 209
5	Jumat, 19 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembuatan tangga</li> </ul>	Workhshop
6	Sabtu, 20 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cleaning area maintainance</li> </ul>	Workshop

Sumber: Data Olahan, 2022

Tabel 3. 8 Agenda Kegiatan KP Minggu ke-8 (delapan)

peNo.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Lokasi
1	Senin, 22 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembuatan line drain</li> </ul>	El 6000
2	Selasa, 23 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembuatan line drain</li> </ul>	El 6000
3	Rabu, 24 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemasangan pompa 1M10A</li> </ul>	Tanki 205
4	Kamis, 25 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengelasan pipa berlubang</li> </ul>	Boiler

5	Jumat, 26 Agustus 2022	• Mengecat tiang tangga	EL 9000
6	Sabtu, 27 Agustus 2022	• Pengelasan pipa line drain	EL 6000

Sumber: Data Olahan, 2022

Tabel 3. 9 Agenda Kegiatan KP Minggu ke-9 (sembilan)

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Lokasi
1	Senin, 29 Agustus 2022	• Membongkar gearbox	Whorkshop
2	Selasa, 30 Agustus 2022	• Pembuatan bak untuk minyak yang menetes pada kran	Whorkshop
3	Rabu, 31 Agustus 2022	• Pengelasan pipa 1 inci	R.O

Sumber: Data Olahan, 2022

### 3.2 Target yang Diharapkan

Berdasarkan daya saing sumber daya manusia pada saat sangat lah ketat pada seluruh bidang keilmuan ditambah dengan cepatnya seluruh informs dari system internet. Dengan bekal keahlian dalam bidang tertentu dan softkill yang dimiliki dari suatu perguruan tinggi ataupun tempat pendidikan msih memerlukan wawasan mengenai dunia kerja khususnya dibidang industry sesuai dengan bidang akademis. Adapun target yang diharap kan dari kerja praktek adalah sebagai berikut;

1. Memiliki etos kerja yang baik di lingkungan industri.
2. Menjadi sumber daya manusia yang memiliki *hardskill* dan *softskill* yang mengikuti perkembangan teknologi.
3. Mengetahui bagaimana proses penggantian fan agitator pada cooling tower.
4. Mengetahui macam-macam resiko kerja yang terjadi pada saat di industry.
5. Mengetahui bagaimana procedure bekerja di dunia industri.
6. Menambah wawasan terkait dengan peralatan dan perkembangan teknologi pada unit usaha dizaman sekarang.

7. Memahami aturan perusahaan yang berbasis undang-undang keselamatan kerja Negara Indonesia.

### **3.3 Perangkat yang Digunakan**

Selama mahasiswa melaksanakan praktek kerja industri mahasiswa di tuntut langsung dalam melaksanakan kegiatan kerjapada fungsi organisasi perusahaan yang terkait dengan *maintenance* khususnya pada keilmuan teknik mesin atau *mechanical*

Guna untuk menerapkan ilmu yang telah di bekali dari Politeknik Negeri Bengkalis dan sekaligus membantu pekerjaan karyawan. Dalam hal ini mahasiswa selama melakukan kerja praktek di perusahaan banyak menggunakan peralatan untuk membantu pekerjaan yang di berikan. Diantara perangkat yang di gunakan sebagai berikut:

1. Alat Pengaman (*Safety*)
2. Kunci Inggris
3. Kunci Pas dan Ring
4. Palu Besi
5. Ciping
6. Mesin Las
7. Elektroda
8. Sarung Tangan
9. Cup Las
10. Gerinda
11. Blander
12. Pahat
13. Penggaris Besi
14. Water Pas

## 15. Heater

### 3.4 Data yang Diperlukan

Dalam melakukan pengumpulan data dan mendapatkan serta memperoleh data yang akurat dan benar penulisannya menggunakan metode pengumpulan data melalui berbagai cara yang di antaranya adalah sebagai berikut:

#### 1. Observasi

Merupakan metode pengumpulan data yang kompleks karena melibatkan berbagai factor dalam pelaksanaannya. Metode observasi dilakukan dengan cara mengamati langsung terhadap semua kegiatan yang berlangsung khususnya name plate yang menerangkan karakteristik peralatan, metode kerja dalam beregu ataupun individual serta pemakaian tools yang general ataupun special tools, baik melalui praktek di lapangan maupun dengan memperhatikan teknisi dengan bekerja.

#### 2. Interview

Merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab secara langsung baik dengan supervisor maupun dengan teknisi berdasarkan form kerja, gambar kerja, lembar approval persetujuan, izin kerja dari safety, spesifikasi ataupun dokumen teknis peralatan mekanikal yang ada di ruang lingkup industry atau perusahaan.

### 3.5 Hal-hal yang Dianggap Perlu

Dalam proses penyelesaian laporan kerja praktek ini, ada beberapa hal yang dianggap perlu diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Mengambil data-data dan beberapa dokumen yang harus di buat pada penyusunan laporan KP.
2. Menyesuaikan data dengan judul laporan yang di buat



3. Mengumpulkan beberapa informasi dan bahan untuk penyusunan laporan dari media informasi
4. Mencari referensi di modul-modul yang berkaitan dengan pembahasan judul laporan KP di internet maupun di buku-buku

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1 Pengertian dan Jenis-Jenis Valve**

##### **4.1.1. Pengertian valve**

Valve (katup) adalah suatu perangkat yang berfungsi untuk mengatur dan mengarahkan serta mengontrol aliran dari suatu cairan atau gas atau padatan yang terfluidisasi, dengan cara membuka, menutup, ataupun menutup sebagian atau membuka sebagian dari jalan alirannya.

Valve (katup) dapat dioperasikan secara manual, baik oleh pegangan, tuas pedal dan lain-lain. Selain dapat dioperasikan secara manual, valve juga dapat dioperasikan secara otomatis dengan menggunakan prinsip perubahan aliran tekanan suhu dan lainlain. Perubahan-perubahan ini dapat mempengaruhi diafragma, pegas atau piston yang pada gilirannya mengaktifkan katup secara otomatis.

## 4.1.2 Jenis-Jenis Valve

### 1. Gate Valve



**GAMBAR 1.4 GATE VALVE**

*Gate valve* merupakan jenis valve yang biasa digunakan untuk membuka dan menutup aliran dengan cara tertutup rapat dan terbuka penuh. Karena sistem kerjanya hanya membuka dan menutup, sehingga valve ini tidak cocok untuk mengatur debit aliran karena kurang akurat dalam hal mengontrol jumlah aliran.

### 2. Plug Valve



Gambar 1.5 *Plug Valve*

*Plug valve* berfungsi untuk menutup atau membuka aliran secara keseluruhan. Namun, beberapa pengaplikasian jenis valve ini hanya digunakan untuk mengontrol aliran gas, seperti transportasi gas melalui pipa

### 3. *Ball Valve*



Gambar 1.6 *Ball Valve*

. *Ball valve* merupakan suatu valve dengan pengontrol aliran yang berbentuk disc bulat yang seperti bola. Bola tersebut memiliki lubang. Lubangnya berada di tengah sehingga ketika lubang itu dalam posisi segaris lurus atau sejalan dengan kedua ujung valve, maka akan timbul aliran. Tetapi ketika valve dalam kondisi tertutup, maka posisi lubang akan berada tegak lurus terhadap ujung valve, dengan demikian maka aliran akan terhalang ataupun jadi tertutup

Ball valve merupakan tipe quick opening valve yang hanya memerlukan  $\frac{1}{4}$  putaran dari posisi tertutup penuh ke terbuka penuh.

#### **4. *Globe Valve***



Gambar 1.7 *Globe Valve*

*Globe valve* merupakan jenis valve yang digunakan untuk mengatur laju aliran fluida atau cairan dalam pipa. Aliran dalam valve berubah arah sehingga menghasilkan friksi yang cukup besar meskipun dalam keadaan terbuka lebar. Ada tiga jenis desain utama bentuk globe valve, yaitu Z Body, Y Body, dan Angle Body.

#### **5. *Needle Valve***



Gambar 1.8 *Needle Valve*

*Needle valve* adalah sejenis katup dengan port kecil dan pendorong berbentuk jarum yang berulir. Ini memungkinkan pengaturan aliran yang tepat, meskipun umumnya hanya mampu untuk laju aliran yang relatif rendah.

### **7. Check Valve**



Gambar 1.8 *Check Valve*

*Check valve* biasanya digunakan untuk aliran fluida yang hanya mengalir ke satu arah saja dan aliran satu arah tersebut dimaksudkan agar tidak terjadi reversed flow (aliran balik). Maka dari itu check valve digunakan sebagai pengaman sistem perpipaan. Check valve pun dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu swing check valve, lift check valve, back water check valve, swing type disc check valve, disc check valve dan split disc check valve.

## **4.2 Prinsip Kerja dan Masalah pada Butterfly Valve**

### **4.2.1 Prinsip Kerja *Butterfly Valve***

Prinsip kerja pada *butterfly valve* ialah dengan sudut putaran kerja yang hanya 90° memungkinkan valve jenis ini dapat dioperasikan dengan cepat namun tidak mampu di setting untuk ukuran aliran tertentu. Valve

ini biasa disebut sebagai *quarter turn valve*. Dengan bahan penutup saluran sebuah disc presisi *valve* ini digerakkan dengan poros *actuator* yang terhubung dengan handel di sisi luar *valve*.

Dari *actuator* yang menggerakkan atau memutar disc tersebut bisa diaplikasikan dengan sebuah tuas manual, pneumatik, hidrolis maupun motor listrik. Tentunya dengan tambahan beberapa peralatan bantu seperti control valve untuk hidrolis dan *gearbox* yang mengurangi putaran motor untuk jenis *actuator motor listrik*.

Pada keadaan terbuka atau disc penutup pada posisi  $0^\circ$  timbul aliran aerodinamis yang diakibatkan oleh disc tersebut. Meskipun kehilangan head sedikit lebih tinggi dari jenis ball valve maupun gate valve. Yang notabene globe valve dan gate valve benar benar bekerja bebas hambatan pada saat valve terbuka penuh. Namun kerugian itu lebih rendah dibandingkan dengan jenis globe valve.

Berbagai jenis butterfly valve dapat digunakan untuk berbagai media aliran, cairan dan gas maupun material yang agak padat seperti lumpur. Tekanan dan suhu material yang melalui valve ini jelas mempengaruhi material bahan pembuatannya, sehingga menjadi pertimbangan penting dalam perancangan.

#### **4.2.2. Bagian-Bagian *Get valve***

Bagian- bagian dari gate valve antara lain:

- 1) Roda pemutar,roda pemutar berfungsi untuk mentransmisikan gaya ke Tingkai tingkap.



- 2) Tingkai tingkat (steam), tangkai tingkat berfungsi sebagai penghubung antar roda pemutar dan piringan



- 3) Mahkota (bonet), mahkota yang berfungsi sebagai penutup body



- 4) Body (badan), body berfungsi sebagai tempat disk dan penghubung antar pipa yang menggunakan sambungan flensa.





- 5) Mur dan baut, mur selongsong berfungsi untuk mengikat komponen-komponen yang perlu di ikat



- 6) Disk, disk merupakan bagian penting dari gate valve, sebagai penutup aliran fluida.



#### 4.2.3. Prinsip Kerja Gate Valve

Prinsip kerja gate valve sangat sederhana. Pada gate valve terdapat roda pemutar, jika roda ini diputar maka tangkai tingkap akan ikut berputar. Selanjutnya tangkai tingkap dengan disk yang berupa ulir akan menyebabkan disk bergerak naik atau turun. jika disk bergerak naik maka gate valve akan terbuka dan fluida dapat mengalir, sebaliknya jika disk bergerak turun maka gate valve akan tertutup dan fluida tidak dapat mengalir

#### **4.2.4. Alat yang digunakan**

1. Kunci pas diameter 24
2. Kunci ring diameter 24
3. Martil/palu
4. Jangka sorong

#### **4.2.5 Langkah pembongkaran**

1. Membuka pengikat atau mur yang mengikat antara Gland Flange, daricangkang penutup,dengan menggunakan kunci ring dengan ukuran kunci24, dengan baut pengikat yangberjumlah dua buah
2. Buka penutup cangkang dengan menggunakan kunci 24 dengan jumlahmur sebanyakdelapan buah
3. Angkat poros dengan penutup cangkang yang terbuat dari kunigandan baja untuk memisahkan poros dari cangkang dimana akan terpisahcangkang utama
4. Pisahkan roda penggerak dengan poros dengan kunci 24 dan dan pisahkanGland Flange,dengan poros katup dengan poros beserta Bushing yang berada pada penutup cangkang dandiatas Gland Flange
5. Setelah semua terpisah kemudian disusun pada meja agar mudah dianalisis dan digambar

#### **4.2.6 Langkah pemasangan**

1. Masukkan poros pada rumah cangkang kemudian tempelkan katuppada poros dengan mengunci pada poros dengan mengunci pada ulir yangterdapat padaporos dan katup
2. Masukkanlah katup dengan penutup rumah katup dimana carapemasukandisesuaikan dengan alat yang terdapat didalam rumah

katup dan pemasangan penutup katup dimana sebelum pemasangan poros tadi bushing pertama sudah terpasang pada penutup rumah katup

3. Pada pemasanganya poros sudah menyangkut sehingga apabila sewaktu pembukaan poros tetap yang bergerak adalah katup yang terdapat pada rumah katup
4. Pasanglah gland flange pada poros untuk menetapkan posisi poros supaya tetap dengan penguncian sehingga poros tetap dimana pada gland flange sudah terdapat paking karet
5. Pasanglah bushing kedua pada poros
6. Pasanglah roda penggerak dengan menggunakan kunci 24



Gambar 2.0 *valve launcher* baru

### **4.3. Permasalahan pada valve**

Kemungkinan permasalahan yang timbul pada valve antara lain adalah:

1. Valve bocor / leak  
Part yang paling sering terjadi kebocoran adalah pada packing gland. Indikasinya adalah valve tidak bekerja dengan baik. Solusinya adalah dengan mengencangkan gland nut lalu periksa handwell. Selain itu terkadang pada sambungan body dan bonnet, daerah body dan sekitar flange juga bisa terjadi kebocoran.
2. Kerusakan fisik  
indikasinya valve tidak bekerja dengan baik, maka solusinya harus diadakan pemeriksaan fisik sebelum dilakukan tindakan perbaikan.
3. Pemberian pelumas  
Untuk menjaga ketahanan terutama pada stem dilakukan maintenance dengan pemberian pelumas pada valve.

### **4.4. Perbaikan Valve**

Tahapan awal perbaikan pada valve secara umum adalah sebagai berikut:

1. Pemeriksaan awal berupa pengukuran
2. Penentuan indikasi awal terjadinya kerusakan dengan info dari user
3. Mempelajari manual book dari valve yang akan diperbaiki
4. Pembongkaran bagian dari valve
5. Pemeriksaan visual secara rinci
6. Jika ada indikasi kerusakan pada internal part valve, dilakukan pemeriksaan kembali untuk memastikan langkah yang diambil untuk perbaikan
7. Pengukuran dan pengecekan terhadap internal yang rusak sebagai data untuk proses perbaikan

#### **4.5. Proses perbaikan valve**

1. Proses ini dilakukan pada piringan/wedge dan set ring dan dilakukan setelah dibersihkan dan pemeriksaan kerusakan. Kerusakan yang biasa terjadi adalah goresan, galling atau scoring, kerusakan seperti itu akan mempengaruhi kemampuan untuk packing dalam menyekat aliran.
2. Kerusakan yang ringan seperti goresan dapat diperbaiki dengan pemolesan menggunakan bahan abrasive yang halus (Lapping).
3. Apabila kerusakan tidak bisa diperbaiki dengan proses lapping maka dapat dilakukan built up atau dengan penambahan material yang sama pada piringan dan seat melalui pengelasan.
4. Sedangkan untuk mengatasi kerusakan pada gasket, packing, bushing stem pada valve dilakukan penggantian material yang baru.

#### **4.6. Perawatan Maintenance**

*Maintenance* adalah segala kegiatan yang bertujuan untuk menjaga peralatan dalam kondisi terbaik. Proses *maintenance* meliputi pengetesan, pengukuran, penggantian, menyesuaikan, dan perbaikan

#### **4.7. Tujuan Perawatan (*Maintenance*)**

kegiatan lainnya, maintenance harus efektif, efisien dan berbiaya rendah. Dengan adanya kegiatan maintenance ini, maka mesin/peralatan produksi dapat digunakan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama jangka waktu tertentu yang telah direncanakan tercapai.

Beberapa tujuan pemeliharaan *maintenance* yang utama antara lain:

1. Kemampuan berproduksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.

2. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi yang tidak terganggu.
3. Membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijakan perusahaan mengenai investasi tersebut.
4. Mencapai tingkat biaya maintenance secara efektif dan efisien keseluruhannya.
5. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.
6. Memaksimumkan ketersediaan semua peralatan sistem produksi (mengurangi downtime) dan memanjang umur masa pakai mesin.

#### **4.8. Fungsi Perawatan *Maintenance***

Salah satu fungsi dari pemeliharaan adalah agar dapat memperpanjang umur ekonomis dari mesin dan peralatan produksi yang ada serta megusahakan agar mesin dan perlatan produksi tersebut selalu dalam keadaan optimal dan siap pakai untuk pelaksanaan produksi.

Keuntungan yang diperoleh dengan adanya pemeliharaan yang baik terhadap mesin, adalah sebagai berikut:

1. Mesin dan peralatan produksi yang ada dalam perusahaan yang bersangkutan akan dapat dipergunakan dalam jangka waktu panjang.
2. Pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan yang bersangkutan berjalan dengan lancar.
3. Dapat meghindari diri atau dapat menekan secekil mungkin terdapatnya kemungkinan kerusakan – kerusakan berat dari mesin dan perlatan produksi selama proses produksi berjalan.

4. Peralatan produksi yang digunakan dapat berjalan stabil dan baik, maka proses dan pengendalian kualitas proses harus dilaksanakan dengan baik pula.
5. Dapat dihindarkannya kerusakan – kerusakan total dari mesin dan peralatan produksi yang digunakan.
6. Apabila mesin dan peralatan produksi berjalan dengan baik, maka penyerapan bahan baku dapat berjalan normal.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Selama pelaksanaan praktek lapangan industri di PT. KLK DUMAI penulis banyak sekali mendapatkan pengalaman dan pengetahuan yang berguna untuk diterapkan nantinya dalam pendidikan ataupun setelah tamat nantinya. Dari pelaksanaan praktek lapangan industri yang penulis dapatkan di bangku kuliah, maka dari itu penulis dapat mengambil kesimpulan dari penelitian selama kerja praktek ini adalah:

1. Umumnya kerusakan *valve* selalu berhubungan dengan kebocoran, kerusakan lainnya *disc valve* rusak, tapi sangat jarang , umunya kurang lebih 5 tahun
2. Tekanan dan suhu material yang melalui valve ini mempengaruhi masa pakai *valve* dan komponen nya
3. *Valve* niagara adalah valve yang penting di *niagara filter di Refinery*
4. Umur masa pakai rubber liner atau *seal butterfly valve* paling lama 6 bulan tergantung kualitas nya.

#### 5.2. Saran

1. Perlunya koordinasi yang baik antar operator terkait perawatan peralatan penunjang  
Produksi khususnya *valve*
2. Perlunya pemeriksaan dan pengecekan oleh setiap operator yang bertugas sesuai jam operasi, agar peralatan yang terdapat pada *valve* bisa tetap bagus dan maksimal
3. Memonitor *valve* dengan cara *preventive maintenance* secara terjadwal agar meminimalisir kerusakan pada *valve* yang dapat menghambat proses kerja dari *valve*.



## DAFTAR PUSTAKA

Data PT.KLK DUMAI

D. Kelapa Sawit, "Oleochemical," *Dunia Kelapa Sawit*, Oktober 2012,  
[Online]. Available:

<http://informasisawit.blogspot.com/2012/10/oleochemical.html>.

Sukamta, "Butterfly Valve," *Univ. Muhammadiyah Yogyak.*, Mar. 2013,

[Online]. Available: <http://sukamta.staff.umy.ac.id/files/2015/04/POMPA-RESIPROKATING.pdf>.

R. K. Mobley, *Maintenance Fundamentals*, Kedua. 2004.

J. H. Barry Render, *Operations Management: Manajemen Operasi buku I*, Kelima.

SEMARANG, JAWA: Salmeba Empat, 2011.

## LAMPIRAN

