

LAPORAN KERJA PRAKTEK

MAINTENANCE CENTRIFUGAL PUMP

EBARA 100×80 FS JA TERHADAP VIBRASI

PT KILANG PERTAMINA *INTERNATIONAL REFINERY*

UNIT II SUNGAI PAKNING

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan

Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan



Disusun Oleh :

MUHAMMAD IQBAL HARDANI

NIM 2204211304

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK MESIN PRODUKSI DAN PERAWATAN**

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

2024

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PT. KILANG PERTAMINA *INTERNATIONAL REFINERY* UNIT II *PRODUCTION* SUNGAI PAKNING

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Kerja Praktek pada Program Studi Diploma IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan*

MUHAMMAD IQBAL HARDANI
NIM. 2204211304

Sungai Pakning, 30 Agustus 2024

Pembimbing Kerja Praktek Lapangan, Dosen Pembimbing Kerja Praktek,
PT.Pertamina *International* RU II Program Studi D-IV Teknik Mesin
Production Sungai Pakning Produksi dan Perawatan

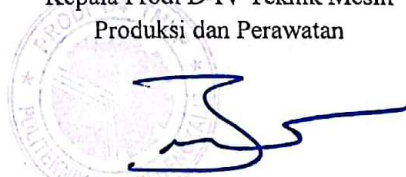


Junardi Tanjung



Alfansuri, S.T., M.Sc
NIP. 1976011720150410001

Disetujui /Disahkan
Kepala Prodi D-IV Teknik Mesin
Produksi dan Perawatan



Bambang Dwi Haripriadi, S.T., M.T
NIP. 197801302021211004

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bismillahirrohmanirohim, segala nikmat serta puji dan syukur penulis ucapkan kepada ALLAH SWT yang senantiasa memberikan nikmat kesehatan, kesabaran, ketabahan, ketekunan, dan rizki yang berlimpah serta hidayah nya kepada kita semua, sehingga kita dapat melaksanakan dan menyelesaikan semua aktifitas sehari-hari dengan baik. Sholawat ber-iring salam kita ucapkan buat junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, para sahabat, keluarga dan orang-orang yang senantiasa mengikuti sunnah dan meneruskan perjuangannya untuk menegakkan islam dimuka bumi ini sampai akhir zaman.

Alhamdulillah, saya selaku penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan kerja praktek yang dilaksanakan terhitung mulai tanggal 08 Juli 2024 sampai 30 Agustus 2024 di PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning.

Penyusunan laporan ini adalah salah satu persyaratan akademis bagi mahasiswa Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis, dan tentunya akan menjadi pengalaman berharga bagi saya selaku penulis, dan dalam penulisan ini tentunya penulis tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan kerja praktek ini. penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Johny Custer, ST., MT. sebagai Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
2. Bapak Ibnu Hajar, ST., MT. sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis.
3. Bapak Bambang Dwi Haripriadi, ST., MT. sebagai Ketua Program Studi D-IV Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis.

4. Bapak Alfansuri, ST., M.Sc. sebagai Dosen Pembimbing penulis yang senantiasa memberi bimbingan serta masukan dan meluangkan waktunya untuk membantu menyelesaikan pembuatan laporan ini.
5. Bapak Imran, ST., MT. sebagai Koordinator KP D-IV Teknik Mesin.
6. Bapak R. Kun Tauhid sebagai Manager PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning.
7. Bapak Pri Hartono sebagai Group Leader PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning. Dan selaku Koordinator mahasiswa Kerja Praktek (KP).
8. Bapak Junaidi P. gultom sebagai Pembimbing dibagian ITY PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning.
9. Bapak Edy susanto sebagai Pembimbing di bagian Workshop PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning.
10. Bapak Rizky Vaita Putra sebagai Pembimbing di bagian Crude Destilasi Unit (CDU) PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning.
11. Bapak Junaidi Tanjung sebagai Pembimbing Lapangan penulis, selama penulis melaksanakan proses Kerja Praktek (KP) di bagian Power PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning.
12. Seluruh Tenaga Kerja PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning yang telah mengajarkan dan memberikan pengalaman serta wawasannya kepada penulis.
13. Kepada Orang Tua dan Keluarga saya yang memberikan semangat dan motivasi serta dukungan baik secara materi atau non materi dalam proses penyusunan laporan ini.
14. Kepada orang terspesial dibalik pembuatan laporan ini yang telah memberikan dukungan, semangat, motivasi dan waktunya dalam membantu saya selaku penulis.

Akhir kata oleh saya selaku penulis berharap semoga laporan Kerja Praktek ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya terutama kampus Politeknik Negeri Bengkalis dan adik-adik tingkat nantinya. Tidak ada kata yang dapat penulis sampaikan selain permohonan maaf atas segala kekurangan dan keterbatasan penulis dalam menyusun laporan ini, akhir kata Wassalamualaikum Wr. Wb.

Bengkalis, 08 Agustus 2024



MUHAMMAD IQBAL HARDANI
NIM. 2204211304

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek	2
1.3 Manfaat Kerja Praktek	2
BAB II.....	3
DESKRIPSI KEGIATAN KERJA PRAKTEK	3
2.1 Sejarah PT. Kilang Pertamina International Refinery Unit II Sungai Pakning	3
2.1.1 Bahan Baku	8
2.1.2 Proses Pengolahan	8
2.1.3 Produk Yang Dihasilkan.....	11
2.1.4 Hasil Produksi	12
2.2 Visi dan Misi PT Pertamina RU II Sungai Pakning	12
2.2.1 Visi.....	12
2.2.2 Misi	12
2.3 Struktur Organisasi PT Kilang Pertamina RU II Sungai Pakning	13

2.3.1	Manager RU-II production.....	16
2.3.2	Group leader reliability.....	16
2.3.3	Plant engineer supervisor	16
2.3.4	Distribution BBM supervisor.....	17
2.3.5	Secretary.....	17
2.3.6	Section head production	17
2.3.7	Section head HSE	17
2.3.8	Section Head Maintenance.....	18
2.3.9	Section heat procurement	18
2.3.10	Senior supervisor general affairs	18
2.3.11	Senior supervisor finance refinery	18
2.3.12	Asisten operasional data dan sistem	18
2.3.13	Senior supervisor gen del poly/ rumah sakit	19
2.3.14	Head of marine.....	19
2.4	Ruang Lingkup PT Pertamina RU II Sungai Pakning.....	19
BAB III		21
DESKRIPSI TUGAS.....		21
3.1	Spesifikasi Tugas Yang Diberikan	21
3.2	Target Yang Diharapkan	37
3.3	Perangkat Yang Digunakan	37
3.4	Data-data Yang Diperlukan	40
3.5	Dokumen Dan File Yang Dihasilkan	40
3.6	Kendala Yang Dihadapi Dalam Menyelesaikan Tugas	41

3.7	Hal-hal Yang Dianggap Perlu	42
BAB IV	43
MAINTENANCE CENTRIFUGAL PUMP	43
EBARA 100×80 FS JA TERHADAP VIBRASI	43
4.1	Pengertian <i>Maintenance</i>	43
4.1.1	Tujuan <i>Maintenance</i>	43
4.1.2	Jenis-Jenis <i>Maintenance</i>	44
4.1.3	Klasifikasi <i>Maintenance</i>	45
4.1.4	Hubungan Analisis <i>Maintenance</i> Terhadap Vibrasi	46
4.2	Pengertian Pompa.....	48
4.2.1	Pengertian Pompa Sentrifugal.....	49
4.2.2	Cara Kerja Pompa Sentrifugal:	49
4.2.3	Komponen Utama Pompa Sentrifugal.....	50
4.2.4	Kegunaan Pompa Sentrifugal.....	50
4.2.5	Kelebihan Pompa Sentrifugal:	51
4.2.6	Kelemahan Pompa Sentrifugal.....	51
4.3	Pengertian Analisa Vibrasi	51
4.3.1	Analisa Vibrasi Pompa Sentrifugal.....	52
4.3.2	Tujuan Analisis Vibrasi	53
4.3.3	Sumber-Sumber Vibrasi pada Pompa Sentrifugal:	54
4.3.4	Proses Analisis Vibrasi.....	55
4.3.5	Interpretasi Hasil	56
4.4	Metodologi.....	56

4.4.1	Spesifikasi Pompa EBARA 100×80 FS JA	56
4.4.2	Perawatan Pompa EBARA 100×80 FS JA	58
4.4.3	Perawatan Khusus untuk Vibrasi	60
4.4.4	Skema Pengukuran	61
4.4.5	Alat Ukur	63
4.4.6	Standar Pengukuran Vibrasi	64
4.4.7	Prosedur Pengambilan Data Vibrasi	66
4.5	Hasil Dan Pembahasan Pengukuran Vibrasi Pompa EBARA 100×80 FS JA.....	66
4.5.1	Hasil Pengukuran Vibrasi Pada DE dan NDE JA	66
4.5.2	Spektrum	68
4.6	Pembahasan	73
BAB V		75
PENUTUP		75
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....		77
LAMPIRAN.....		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo PN. PERTAMIN dan PN. PERMINA.....	3
Gambar 2. 2 Perubahan Logo Pertamina	4
Gambar 2. 3 Logo PT. Kilang Pertamina Internasional.....	6
Gambar 2. 4 PT. Kilang Pertamina <i>International Refinery</i> Unit II Sungai Pakning.	7
Gambar 2. 5 Proses destilasi <i>crude oil</i>	11
Gambar 2. 6 Struktur Organisasi Pertamina RU-II Sungai Pakning	14
Gambar 2. 7 Struktur Organisasi Pertamina RU-II Sungai Pakning	15
Gambar 4. 1 <i>Pompa Sentrifugal</i> EBARA.....	52
Gambar 4. 2 Bagian–bagian Pompa Sentrifugal.....	53
Gambar 4. 3 pompa EBARA 100×80 FS JA	57
Gambar 4. 4 Skema Pengukuran	63
Gambar 4. 5 SKF Microlog Analyzer GX.....	64
Gambar 4. 6 ISO 10186 Velocity	65
Gambar 4. 7 ISO 10186 Enveloping Severity Chart	65
Gambar 4. 8 Spektrum DE Pompa	69
Gambar 4. 9 Spektrum setelah <i>Repair</i> DE Pompa	70
Gambar 4. 10 Trend Monitoring	71

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Agenda Kegiatan Minggu Ke-1	21
Tabel 3. 2 Agenda Kegiatan Minggu Ke-2	23
Tabel 3. 3 Agenda Kegiatan Minggu Ke-3	25
Tabel 3. 4 Agenda Kegiatan Minggu Ke-4.....	27
Tabel 3. 5 Agenda Kegiatan Minggu Ke-5.....	29
Tabel 3. 6 Agenda Kegiatan Minggu Ke-6.....	31
Tabel 3. 7 Agenda Kegiatan Minggu Ke-7.....	33
Tabel 3. 8 Agenda Kegiatan Minggu Ke-8.....	35
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran.....	67
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran.....	67

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerja praktek adalah kegiatan wajib bagi seluruh mahasiswa jurusan Teknik Mesin program studi Diploma IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, dengan diadakannya kerja praktek ini mahasiswa diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuannya, kedisiplinannya, bertanggung jawab, adil, berintegritas, dan jujur. Guna mendapatkan pengetahuan serta gambaran tentang dunia kerja itu sendiri.

Salah satu lembaga yang menjadi pilihan untuk terlaksananya kegiatan kerja praktek ini ialah PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning. Pemilihan ini berdasarkan atas pertimbangan terhadap perkembangan teknologi Indonesia menghadapi Indonesia 4.0 kedepannya, terkhusus yang berkaitan dengan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.

PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning. adalah sebuah industri yang menangani produksi migas, dalam pengoperasiannya banyak melibatkan tentang hal- hal yang berkaitan dengan teknik mesin. Dengan adanya kerja praktek, yang merupakan salah satu mata kuliah pada semester ini yang wajib dilaksanakan oleh setiap mahasiswa yang diharapkan dapat menjadi salah satu pendorong utama bagi setiap mahasiswa untuk dapat mengenal serta membuka wawasan terhadap kondisi lapangan kerja, menambah ilmu pengetahuan dan skill serta untuk menyelaraskan antara ilmu pengetahuan yang didapat pada waktu perkuliahan terhadap aplikasi praktis secara langsung di dunia kerja. Sehingga mahasiswa mempunyai bekal dan pengalaman kerja menghadapi dunia industri yang makin hari makin bertambahnya waktu semakin pula bertambah maju.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

1. Mahasiswa dapat mempelajari peng-aplikasian suatu sistem mesin hingga instrumentasi didalamnya.
2. Mahasiswa dapat mencari dan memperoleh pengalaman dalam dunia kerja sebelum benar terjun secara langsung di dunia kerja.
3. Mahasiswa dapat melatih kemampuan, kemandirian dan rasa percaya diri selama praktek kerja lapangan pada ruang lingkup industri
4. Mahasiswa dapat berkontribusi secara langsung di dalam ruang lingkup kerjasama tim pada perusahaan.
5. Mahasiswa dapat bertanggung jawab terhadap kepercayaan yang diperoleh dalam pelaksanaan tugas yang diberikan.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

1. Mahasiswa mendapatkan ilmu, pengalaman serta skil (*soft skill & hard skill*) yang tidak pernah di dapat selama perkuliahan.
2. Mahasiswa dapat bekerjasama dalam bentuk tim dan dapat berinteraksi dengan baik dengan sesama.
3. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang didapati selama perkuliahan pada saat melakukan kerja praktek.
4. Mahasiswa dapat menumbuhkan kesadaran bahwa semakin hari persaingan dunia kerja semakin tajam, baik itu peluang maupun tantangan dalam pengembangan karier kedepannya.
5. Kegiatan kerja praktek yang diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran pada mahasiswa bahwa kita jangan merasa puas dengan ilmu yang telah kita dapat, tetapi selalu bersyukur dan terus menjadi lebih baik lagi untuk diri sendiri kedepannya.

BAB II

DESKRIPSI KEGIATAN KERJA PRAKTEK

2.1 Sejarah PT. Kilang Pertamina International Refinery Unit II Sungai Pakning

Nama Perusahaan : PT. KILANG PERTAMINA
INTERNATIONAL REFINERY UNIT II
SUNGAI PAKNING.

Jenis Produk : Minyak mentah & Minyak jadi

Alamat Perusahaan : JL. Cendana NO.01 Desa Sungai Pakning
Kecamatan Bukit Batu Kabupaten Provinsi
Riau

Setelah penyerahan kedaulatan oleh pemerintah kolonial Belanda kepada Republik Indonesia, maka pada tanggal 1 Januari 1959 status N.V. N.I.A.M. di rubah menjadi PT. Pertambangan Minyak Indonesia (PT. PERMINDO). Untuk itu, Pemerintah Indonesia mengeluarkan UU No. 19 Tahun 1960 tentang Perusahaan Negara dan UU No. 44 Tahun 1960 tentang Pertambangan Minyak dan Gas Bumi. Atas dasar kedua Undang-Undang tersebut, maka pada tahun 1961 dibentuk perusahaan negara sektor Minyak dan Gas Bumi, yaitu PN. PERTAMIN & PN. PERMINA



PN PERTAMIN



Gambar 2. 1 Logo PN. PERTAMIN dan PN. PERMINA
sumber: PT.Kilang Pertamina International Refinery Unit II Sungai Pakning

Kedua perusahaan tersebut digabung menjadi PN.PERTAMINA pada tahun 1968. Demi kelanjutan dan perkembangannya, pada tanggal 15 September 1971 pemerintah mengeluarkan UU No.8/1971 tentang PERTAMINA sebagai Pengelolaan Tunggal di Bidang Minyak Dan Gas Bumi di Indonesia, sehingga pada tanggal 1 Januari 1972 PN. PERTAMINA diubah namanya menjadi PERTAMINA. PERTAMINA terus tumbuh dan berkembang menjadi salah satu BUMN yang handal.

Tetapi berdasarkan Undang-Undang MIGAS baru UU No.22 Tahun 2001 dan No.31 Tahun 2003, status PERTAMINA mengalami perubahan dari Lembaga Pemerintahan NonDepartemen (LPND) menjadi Persero. Dengan adanya perubahan status ini, PT PERTAMINA (Persero) berada di bawah stakeholder-nya, dalam hal ini adalah pemerintah yang berperan sebagai profit oriented. Sesuai dengan ketentuan dalam Undang - Undang MIGAS baru, PERTAMINA tidak lagi menjadi satu-satunya perusahaan yang memonopoli industri MIGAS dimana kegiatan usaha minyak dan gas bumi diserahkan kepada mekanisme pasar. PT PERTAMINA (Persero) didirikan dengan akta Notaris Lenny Janis Ishak, SH No. 20 tanggal 17 September 2003, dan disahkan oleh Menteri Hukum dan HAM melalui Surat Keputusan No.C-24025 HT.01.01 pada tanggal 9 Oktober 2003.



Gambar 2. 2 Perubahan Logo Pertamina
sumber: PT.Kilang Pertamina International Refinery Unit II Sungai Pakning

PT. Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning. Adalah bagian dari PT. Pertamina (Persero) RU II Dumai yang merupakan kilang minyak dari Business Group (BG) Pengolahan milik Pertamina. PT Kilang Pertamina International Refinery Unit II Sungai Pakning adalah salah satu unit pengolahan minyak milik PT Kilang Pertamina International yang terletak di Sungai Pakning, Kabupaten Bengkalis, Riau. Kilang ini memiliki peran penting dalam menyediakan kebutuhan energi nasional, terutama untuk wilayah Sumatera dan sekitarnya.

Dibangun pada Tahun 1968 oleh Refining Associates of Canada. Ltd (REFICAN) yaitu perusahaan asal Kanada, diatas tanah seluas 280Ha dan mulai beroperasi pada tahun 1969 lebih tepatnya di bulan Desember. Pada awalnya kapasitas pengolahannya baru mencapai 25.000 barel dalam satu hari, pada bulan September 1975 seluruh operasi kilang mulai beralih berpindah tangan dari perusahaan REFICAN milik Kanada ke pihak Pertamina. Menjelang akhir tahun 1977 kapasitas kilang meningkat menjadi 35.000 barel dalam satu hari produksi, pada bulan April 1980 hasil produksi mampu menembus hingga mencapai 40.000 barel perhari. Kemudian sejak tahun 1982 kapasitas kilang menjadi 50.000 barel dalam satu hari sesuai dengan kapasitas produksi yang terpasang. namun untuk sekarang Adapun kapasitas produksi untuk masing-masing unit pengolahan PT Kilang Pertamina *International*, sebagai berikut:

1. RU I Pangkalan Brandan (Sumatera Utara), kapasitas 5000 barrel/hari.
2. RU II Dumai dan Sungai Pakning (Riau), kapasitas 170.000 barrel/hari.
3. RU III Plaju dan Sungai Gerong (Sumatera Selatan), kapasitas 135.000 barrel/hari.
4. RU IV Cilacap (Jawa Tengah), kapasitas 348.000 barrel/hari.

5. RU V Balikpapan (Kalimantan Timur), kapasitas 270.000 barrel/hari.
6. RU VI Balongan (Jawa Barat), kapasitas 125.000 barrel/hari.
7. RU VII Kasim (Papua Barat), kapasitas 10.000 barrel/hari.

Di bawah pengelolaan Pertamina (saat itu dikenal sebagai Perusahaan Pertambangan Minyak dan Gas Bumi Negara). Awalnya, kilang ini didirikan untuk mengolah minyak mentah dari lapangan minyak di sekitar wilayah Riau dan sekitarnya. Kilang ini berkapasitas relatif kecil, namun strategis karena dekat dengan sumber minyak mentah dan memiliki akses langsung ke jalur distribusi via laut.

Seiring dengan perkembangan industri perminyakan di Indonesia, Kilang Sungai Pakning mengalami beberapa kali pembaruan teknologi dan peningkatan kapasitas. Modernisasi dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk olahan minyak, seperti solar, minyak tanah, dan bahan bakar lainnya. Kilang ini menjadi salah satu penyuplai utama kebutuhan bahan bakar di wilayah Sumatera, khususnya di provinsi Riau.

Pada 2021, Pertamina melakukan restrukturisasi dengan membentuk PT Kilang Pertamina International (KPI) sebagai sub-holding yang mengelola seluruh kilang Pertamina di Indonesia. namun PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning masih dibawah pengawasan pengelolaan Pertamina Dumai. Restrukturisasi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional, daya saing, dan mempercepat transformasi Pertamina menuju energi berkelanjutan.



Gambar 2. 3 Logo PT. Kilang Pertamina Internasional
sumber: PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning

Saat ini, PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning berfokus pada peningkatan standar operasional yang ramah lingkungan dan efisien. Selain itu, kilang ini juga berkomitmen untuk mendukung upaya pemerintah dalam pengurangan emisi karbon dan pengembangan energi hijau. Kilang ini tetap menjadi salah satu unit pengolahan penting bagi PT KPI dalam penyediaan bahan bakar minyak (BBM) dan produk energi lainnya di Indonesia. PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning memiliki peran signifikan dalam rantai pasokan energi di Indonesia, terutama di wilayah barat, dan terus beradaptasi dengan tantangan industri energi global.



Gambar 2. 4 PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning.
Sumber : Data Pribadi

Tenaga kerja yang mendukung kegiatan PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning adalah 207 pekerja PT. Pertamina (Persero) Refinery Unit II Production Sei Pakning dan 61 pekerja jpk (Jasa Pemeliharaan Kilang).

Berdasarkan hasil analisa SWOT dan GE 9 Cells, PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning. menetapkan sasaran strategi utama yaitu :

1. Peningkatan kehandalan kilang
2. Optimasi biaya produksi
3. Peningkatan nilai tambah produk
4. Peningkatan kompetensi pekerja
5. Peningkatan kepuasan pelanggan

Tujuan yang paling penting dari PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning untuk sasaran strategik tersebut adalah :

1. Peningkatan revenue dan cost reduction.
2. Peningkatan kepuasan pelanggan.
3. Peningkatan citra positif perusahaan.

2.1.1 Bahan Baku

Bahan baku merupakan minyak mentah (*crude oil*). bahan baku yang diperoleh PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning. Berasal dari :

1. SLC (*Sumatera Light Crude*)
2. LCO (*Lirik Crude Oil*)
3. SPC (*Selat Panjang Crude*)

2.1.2 Proses Pengolahan

Proses pengolahan adalah proses pemisahan minyak bumi menjadi produk-produk dengan komposisi yang lebih sederhana dan lebih berharga contohnya ialah BBM. Proses pengolahan

minyak bumi menjadi beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

1. proses pengolahan pertama (*primary process*)

Primary process merupakan proses pemisahan minyak mentah berdasarkan perbedaan fisik komponen-komponen yang terkandung dalam minyak mentah. Sifat-sifat tersebut berupa titik didih, titik beku, kelarutan dalam suatu pelarut, perbedaan antar molekul dan sebagainya. Oleh karena itu, pemisahan minyak bumi pada proses primer ini menggunakan pemisahan-pemisahan secara fisika.

2. Proses pengolahan lanjut (*secondary process*)

Secondary process merupakan proses lanjutan dari *primary process*. Produk pada tahap sebelumnya yang tidak dapat dipisahkan lagi dengan pemisahan fisik. Oleh karena itu, pada tahap ini melibatkan proses konversi atau secara kimiawi.

3. Proses *treating*

Proses *Treating* ini bertujuan untuk menghilangkan senyawa-senyawa pengotor yang masih ada pada produk pengilangan atau menstabilkan produk.

4. Proses *blending*

Proses *Blending* atau pencampuran bertujuan untuk memenuhi spesifikasi produk yang telah ditentukan dengan cara penambahan zat aditif atau pencampuran dua produk yang berbeda. PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning hanya memproduksi produk hasil dari proses pengolahan pertama atau *primary process* saja, sedangkan *Secondary process* dan proses lain dikerjakan oleh PT.Pertamina (Persero) RU II Dumai.

Adapun proses pengolahan pertama (*primary process*) PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning adalah sebagai berikut:

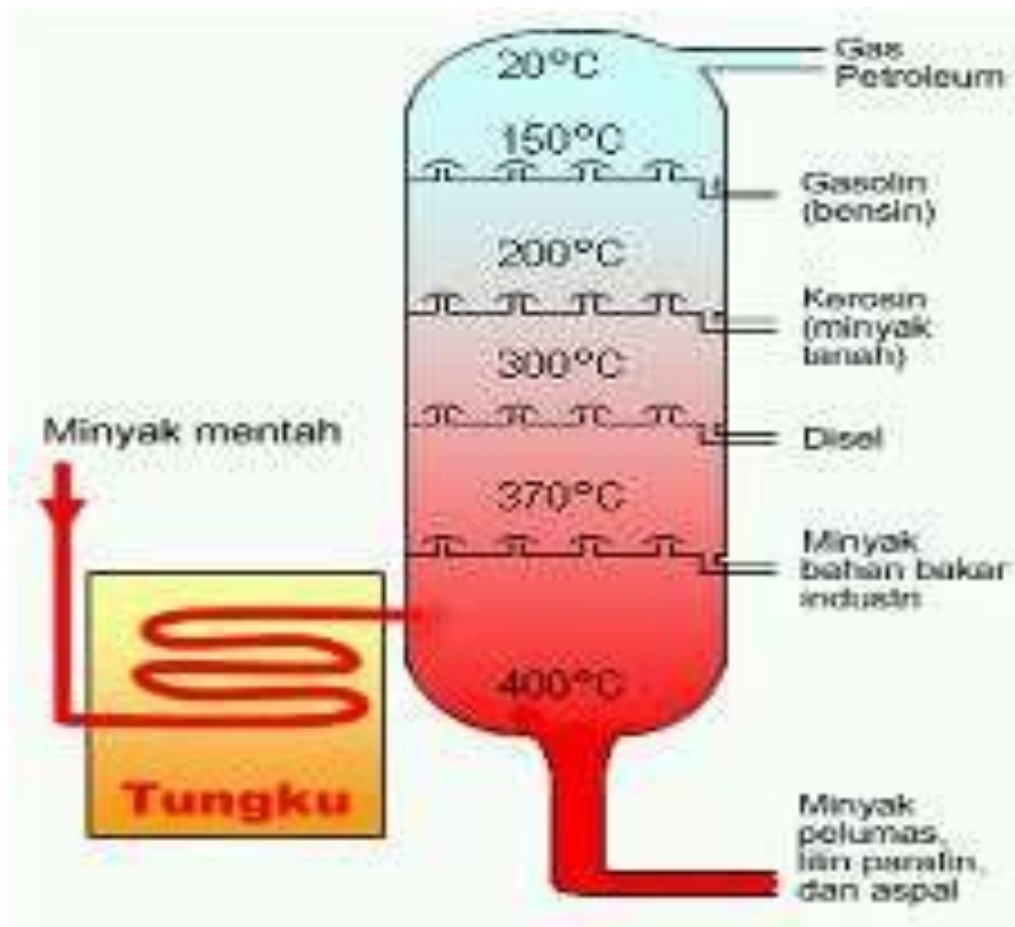
1. Pemanasan tahap pertama

Minyak mentah dengan temperatur 45-50 °C di pompakan dari tangki penampung melalui pipa kemudian di alirkan kedalam alat pemanas (penukar panas) sehingga temperatur mencapai kurang lebih 140-145 °C, kemudian dimasukan kedalam desealter untuk mengurangi atau menghilangkan garam-garam yang terbawa didalam minyak mentah (*crude oil*).

Pemanasan tahap kedua Setelah melalui tahap pertama, kemudian minyak dialirkan ke dalam alat pemanas (penukar panas) berikutnya dan kemudian dipanaskan di dapur (*furnace*) sehingga mencapai temperature 325- 330 °C, pada temperatur tersebut minyak akan berbentuk uap dan cairan panas kemudian dimasukan ke dalam kolom fraksinasi (bejana destilasi D-1) untuk proses pemisahan minyak.

2. Pemisahan fraksi-fraksi

dalam kolom fraksinasi terjadi proses destilasi , yaitu proses pemisahan fraksi yang satu dengan yang lain berdasarkan titik didih (*boiling rangenya*). Fraksi-fraksi minyak akan terpisah dengan sendirinya pada *tray-tray* yang tersusun secara bertingkat di dalam fraksinasi, Adapun proses-proses destilasi *crude oil* ditunjukkan oleh gambar 2.5 berikut :



Gambar 2. 5 Proses destilasi *crude oil*
 sumber: pengolahanminyakbumi.com

2.1.3 Produk Yang Dihasilkan

Produk yang dihasilkan PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning, berasal dari terhadap beberapa daerah antara lain sebagai berikut:

1. *Naphtha*
2. *Kerosene*
3. *ADO*(Diesel)
4. *LSWR*(Residu)

2.1.4 Hasil Produksi

Produk yang dihasilkan oleh PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning Sungai Pakning terdiri dari 4 jenis dengan persentase produksi yang berbeda-beda untuk setiap masing-masing produk tersebut. Adapun 4 jenis produk, yaitu :

1. *Naphtha* = $\pm 9\%$
2. *Kerosene* = $\pm 17,34\%$
3. *ADO(Diesel)* = $\pm 43,36\%$
4. *LSWR(Residu)* = $\pm 78,34\%$

2.2 Visi dan Misi PT Pertamina RU II Sungai Pakning

Adapun dari pada visi dan misi PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning. Sebagai berikut ini:

2.2.1 Visi

PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning sebagai Perusahaan Kilang Minyak dan Petrokimia Berkelas Dunia. (*to be world class energy company*).

2.2.2 Misi

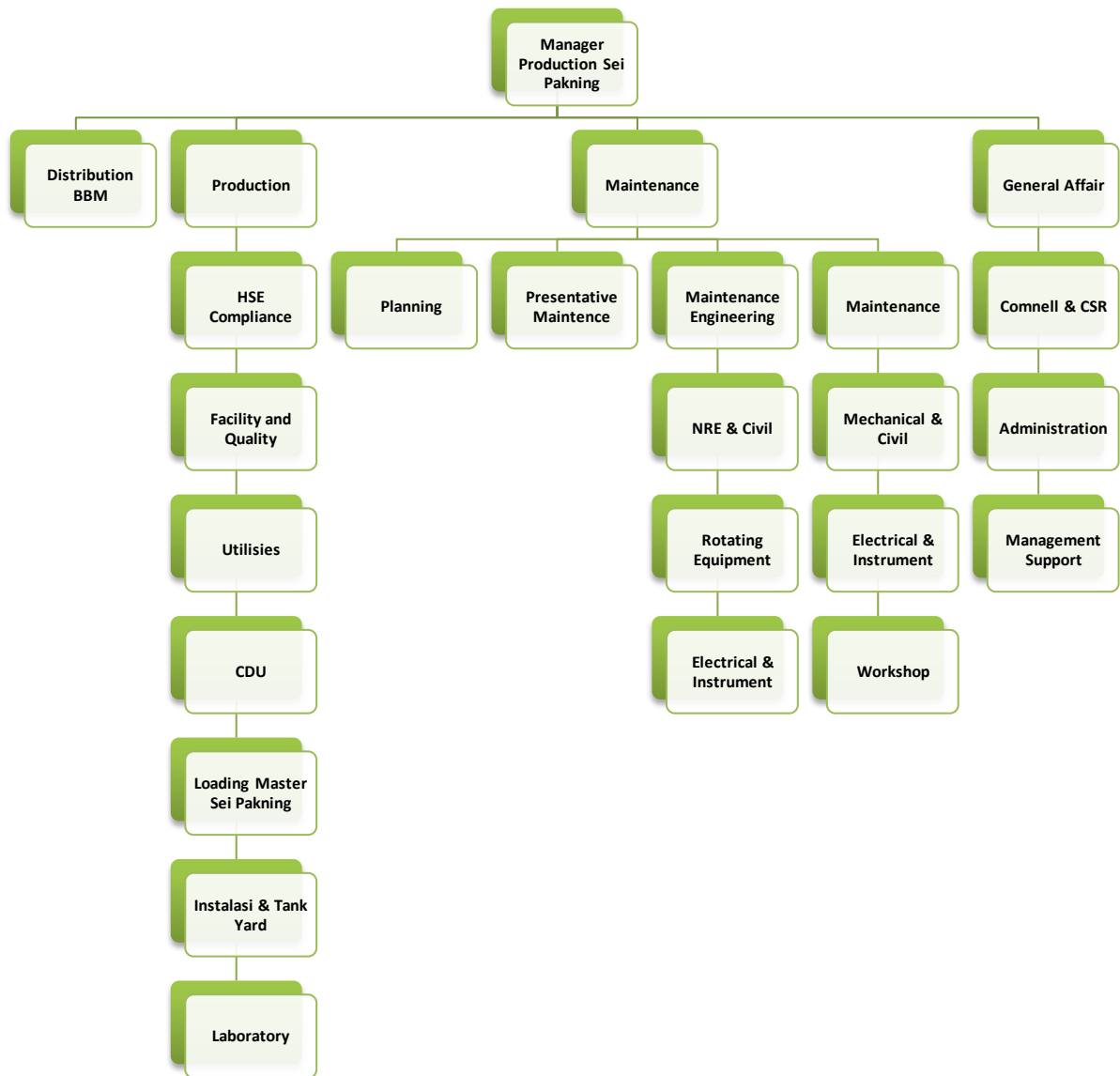
Menjalankan bisnis Kilang Minyak dan Petrokimia secara profesional dan berstandar internasional dalam prinsip keekonomian yang kuat dan berwawasan lingkungan. Bergerak dalam kegiatan Eksplorasi, produksi, pengolahan, pemasaran niaga di Indonesia dan secara selektif di Dunia Internasional. Dengan

Tujuan untuk menjadi perusahaan yang :

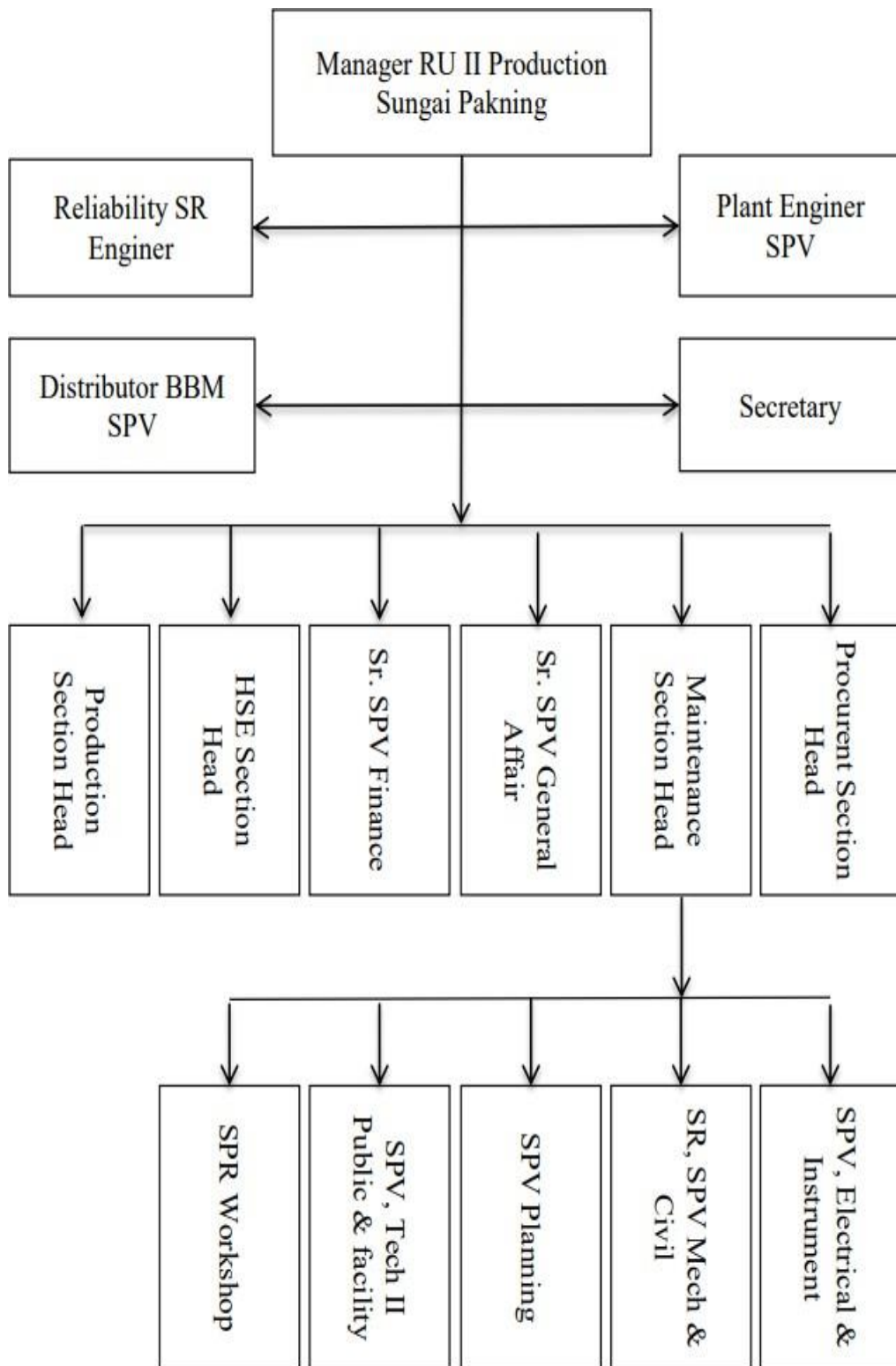
1. Kuat dan Sehat.
2. Memenuhi kepentingan konsumen dan menghasilkan keuntungan bagi perusahaan.
3. Berprestasi setara dengan perusahaan terbaik di bidang minyak dan gas bumi. Dalam melaksanakan usaha selalu berdasarkan pada tata nilai unggulan yang berstandar internasional berwawasan lingkungan, Menumbuhkan kebanggaan dan mengembangkan profesionalisme karyawan.

2.3 Struktur Organisasi PT Kilang Pertamina RU II Sungai Pakning

Untuk memperlancar kegiatan perusahaan, maka dibutuhkan Struktur Organisasi guna untuk mengetahui dan menempatkan para personal dibidang tugasnya masing-masing PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning dalam menjalankan operasi menggunakan line on-staff organization yang terdiri dari beberapa staff dengan tugas yang berbeda- beda dan bertanggung jawab dalam koordinasi satu pimpinan.



Gambar 2. 6 Struktur Organisasi Pertamina RU-II Sungai Pakning
 sumber : PT.Pertamina RU-II Sungai Pakning



Gambar 2. 7 Struktur Organisasi Pertamina RU-II Sungai Pakning
 Sumber : PT.Pertamina RU-II Sungai Pakning

2.3.1 Manager RU-II production

Manager adalah seseorang yang berwenang memimpin karyawan di sebuah perusahaan /instansi. Tugas pokoknya adalah :

1. Memimpin dan mendorong upaya untuk mencapai visi dan misi perusahaan PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning.
2. Memimpin, mengendalikan dan memantau pengolahan dan pengembangan SDM.
3. Merencanakan, Meneliti menyetujui dan realisasi rencana kerja, rencana anggaran operasi, rencana anggaran investasi jangka pendek, menengah dan panjang pengelolaan lingkungan keselamatan dan kesehatan kerja, operasi kilang, pemeliharaan kilang dan fungsi penunjang lainnya

2.3.2 Group leader reliability

Tugas pokoknya adalah :

1. Merekomendasikan tindakan pemeliharaan listrik, mekanik dan instrument.
2. Mengelola dan mengembangkan database pemeliharaan untuk keperluan analisa , evaluasi dan pelaporan.

2.3.3 Plant engineer supervisor

Tugas pokoknya adalah :

1. Melakukan pemantauan terhadap kualitas produk
2. Melakukan upaya penghematan dengan memperhatikan kehandalan operasi.
3. Mengawal jalannya operasi agar berada di bawah baku mutu lingkungan yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

2.3.4 Distribution BBM supervisor

Mengatur, mengawasi dan bertanggung jawab atas perencanaan pengolahan harian, penyediaan PT. KILANG PERTAMINA REFINERY UNIT II SUNGAI PAKNING. serta penyaluran produksi sesuai rencana yang telah ditentukan guna mencapai target operasi kilang secara optimal.

2.3.5 Secretary

Secretary adalah seseorang yang dipercayai atasan atau manajer untuk mengerjakan suatu pekerjaan . tugas pokok adalah :

1. Menerima, menyampaikan informasi baik lisan maupun tulisan kepada manajer produksi produksi BBM Sungai Pakning.
2. Menerima perintah langsung dari manajer produksi BBM Sungai Pakning untuk kepentingan perusahaan sehari-hari.
3. Mempersiapkan bahan surat-surat untuk keperluan rapat manajer produksi.

2.3.6 Section head production

Mengkoordinir, merencanakan, mengevaluasi pelaksanaan pengoperasian utilities dan laboratorium serta segala kebutuhan, kelengkapan yang berkaitan dengan kegiatan operasi kilang secara aman, efektif dan efisien sesuai dengan target yang ditetapkan.

2.3.7 Section head HSE

Mengkoordinasikan, merencanakan, meneliti analisa, menyetujui dan mengawasi pelaksanaan pencegahan, penanggulangan, pemantauan terjadinya kebakaran, kurikulum

pelatihan, pengadaan peralatan serta administrasi lingkungan keselamatan dan kesehatan kerja.

2.3.8 Section Head Maintenance

Sebagai jasa pemeliharaan kilang agar semua peralatan kilang berfungsi dengan baik. Menyelenggarakan pekerjaan jasa dan konstruksi sipil, mekanik dan listrik.

2.3.9 Section heat procurement

Menjamin stok minimum material perusahaan , mengatur proses pelelangan dan tender perusahaan, menjamin tersedianya transportasi perusahaan

2.3.10 Senior supervisor general affairs

Dalam *general affair* di sini memproses kegiatan yang berkaitan dengan pelayanan dan kesejahteraan serta pengembangan sumber daya manusia

2.3.11 Senior supervisor finance refinery

Fungsi keuangan yang meliputi penyusunan, pelaksanaan dan pelaporan anggaran, pengolahan, penerimaan dan pengeluaran dana serta pelaksanaan akuntansi keuangan sesuai dengan standar akuntansi keuangan.

2.3.12 Asisten operasional data dan sistem

Menyediakan sarana komunikasi, sarana fasilitas administrasi PC dan laptop dan menjamin operasional internet.

2.3.13 Senior supervisor gen del poly/ rumah sakit

Berupaya menjaga kesehatan pekerja, pengaturan secara berkala *medical check* kesehatan pekerja, menyelenggarakan perawatan rawat inap dan *emergency*.

2.3.14 Head of marine

Pengaturan proses muat dan sandar kapal, penanggulangan pencemaran perairan berkoordinasi dengan pemerintah/direktorat hubungan laut dalam penanggulangan bersama.

2.4 Ruang Lingkup PT Pertamina RU II Sungai Pakning

Untuk menjaga kerahasiaan dan privasi perusahaan, Kilang Pertamina RU II Production Sungai Pakning tidak dapat memberikan secara mendetail mengenai denah dan letak divisi serta komplek yang terdapat di Kilang Pertamina RU II Production Sungai Pakning dalam bentuk gambar ataupun dokumen. Namun perusahaan memberikan sedikit gambaran secara tertulis mengenai ruang lingkungannya. Kilang Pertamina RU II Production Sungai Pakning terbagi menjadi dua cabang yaitu PT. Pertamina (Persero) II Dumai dan PT. Kilang Pertamina Refinery Unit II Sungai Pakning terdiri dari satu kompleks yaitu Crude Distillate Unit (CDU), Sedangkan di dumai terdiri dari tiga kompleks yaitu Hydroskimming Complex (HSC), Hydrocracking Complex (HCC), dan Heavy Oil Complex (HOC). Pada Hydroskimming Complex (HSC) terdiri dari unit CDU menjadi primary proses pemisahan destilasi terhadap pertama, kemudian fraksi ringan diolah kembali dalam unit Platforming (Platin Reforming) untuk menghasilkan platformat yang

akan jadi bahan campuran utama bensin, Hydrocracking Complex (HCC) terjadi proses cracking atau pemutusan rantai yang masih panjang menjadi rantai Hidrokarbon yang lebih pendek sedangkan Heavy Oil Complex (HOC) terjadi proses pengolahan fraksi-fraksi berat.

BAB III DESKRIPSI TUGAS

3.1 Spesifikasi Tugas Yang Diberikan

Selama penulis melakukan kegiatan kerja praktek di perusahaan PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning terhitung dari tanggal 08 Juli 2024 hingga 30 Agustus 2024 , umumnya penulis berkonsentrasi didevise power pada bidang perawatan dan perbaikan. Secara terperinci pekerjaan (kegiatan) yang telah penulis laksanakan selama kerja praktek dapat dilihat pada tabel dibawah ini, sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Agenda Kegiatan Minggu Ke-1
(Tanggal 08 Juli 2024-12 Juli 2024)

No	Hari/Tanggal	Waktu & Lokasi	Kegiatan
1	Senin 08 Juli 2024	08.00-12.00 Gedung Administrasi (GA)	1. administrasi persyaratan magang 2. pembuatan bet nama
		13.30-17.00 Gedung Administrasi (GA) & <i>Demo room</i>	3. foto untuk bet nama 4. pemberian materi K3 & <i>Safety induction</i>
2	Selasa 09 Juli 2024	08.00-12.00 Gedung Administrasi (GA)	1. pengambilan bet nama 2. himbauan keamanan seputar kilang
		13.30-17.00 Kilang di gedung	3. pembagian divisi untuk mahasiswa magang 4. pengarahan oleh

		<i>Engineering</i>	pengawas ke divisi <i>power</i>
3	Rabu 10 Juli 2024	08.00-12.00 Kilang di <i>power</i>	1. pemberian arahan oleh pengawas KP
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>power</i>) & WDCP	2. pengenalan diseputar area <i>maintenance power</i> dan area <i>Water DeColorizing Plant</i>
4	Kamis 11 Juli 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>power</i>)	1. pemberian arahan oleh pengawas KP selama magang di divisi <i>Power</i>
		13.30-17.00 Kilang di WDCP	2. melakukan pengecekan pada pompa transfer air
5	Jumat 12 Juli 2024	07.15-12.00 Telaga Suri Perdana & Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. Senam Pagi untuk karyawan dan mahasiswa magang 2. pemberian arahan oleh pengawas KP

Tabel 3. 2 Agenda Kegiatan Minggu Ke-2
(Tanggal 15 Juli 2024 - 19 Juli 2024)

No	Hari/Tanggal	Waktu & Lokasi	Kegiatan
1	Senin 15 Juli 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. pengecekan <i>generator genset</i>
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	2. pengecekan <i>turbine</i> pembangkit listrik
2	Selasa 16 Juli 2024	08.00-12.00 WDCP	1. melakukan pengamatan dan memberikan bantuan ke kontraktor untuk penggantian filter air pada filter tank
		13.30-17.00 WDCP	2. melanjutkan membantu kontraktor untuk penggantian filter air pada filter tank
3	Rabu 17 Juli 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi CDU) & WDCP	1. gotong royong rabu bersih bagi seluruh karyawan, kontraktor, dan mahasiswa magang 2. mengganti <i>Rubber/packing</i> pada pompa sentrifugal dengan <i>name tag</i> P2B

		13.30-17.00 WDCP	3. <i>running test</i> pada pompa P2B
4	Kamis 18 Juli 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>Workshop</i>)	1. membubut diameter dalam kopling <i>love joy</i> pompa heat
		13.30-17.00 Kilang (Divisi CDU)	2. pemasangan kopling <i>love joy</i> pada motor pompa heat
5	Jumat 19 Juli 2024	07.15-12.00 Telaga Suri Perdana & di WDCP	1. Senam Pagi untuk karyawan dan mahasiswa magang 2. melakukan <i>vibration test</i> pada pompa sentrifugal dengan <i>name tag</i> P2B
		13.30-17.00 Kilang di WDCP	3. melakukan <i>Alignment</i> ulang pada pompa sentrifugal dengan <i>name tag</i> P2B

Tabel 3. 3 Agenda Kegiatan Minggu Ke-3
(Tanggal 22 Juli 2024 - 26 Juli 2024)

No	Hari/Tanggal	Waktu & Lokasi	Kegiatan
1	Senin 22 Juli 2024	08.00-12.00 WTP	1. melakukan inspeksi pada pompa transfer di <i>Water Treatment Plant</i>
		13.30-17.00 WTP	2. melakukan proses pencampuran bahan untuk penjernihan menjadi air bersih
2	Selasa 23 Juli 2024	08.00-12.00 WDCP	1. melakukan penggantian <i>rubber</i> pada kopling pompa transfer dengan <i>name tag P2A</i>
		13.30-17.00 WTP	2. <i>Alignment</i> dan mengganti <i>rubber</i> kopling pompa dengan <i>name tag P1A</i>
3	Rabu 24 Juli 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi CDU) & WDCP	1. gotong royong rabu bersih bagi seluruh karyawan, kontraktor, dan mahasiswa magang 2. mengganti <i>Rubber/packing</i> pada pompa sentrifugal dengan <i>name tag P2B</i>

		13.30-17.00 WDCP	3. <i>Alignment</i> ulang kopling pompa dengan <i>name tag</i> P2B
4	Kamis 25 Juli 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. Service <i>Genset turbine</i> dengan <i>name tag</i> 900.06 GS01/02
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	2. melanjutkan service <i>Genset turbine</i> dengan <i>name tag</i> 900.06 GS01/02
5	Jumat 26 Juli 2024	07.15-12.00 Telaga Suri Perdana & WDCP	1. Senam Pagi untuk karyawan dan mahasiswa magang 2. melakukan <i>Alignment</i> ulang pompa sentrifugal dengan <i>name tag</i> P2B
		13.30-17.00 WDCP	3. melakukan persiapan pemasangan pompa <i>transfer</i> di <i>tank</i> 13

Tabel 3. 4 Agenda Kegiatan Minggu Ke-4
(Tanggal 29 Juli 2024 - 02 Agustus 2024)

No	Hari/Tanggal	Waktu & Lokasi	Kegiatan
1	Senin 29 Juli 2024	08.00-12.00 Kilang di WDCP	1. Ganti Oli Pompa sentrifugal dengan <i>name tag</i> P2B
		13.30-17.00 Kilang di WDCP	2. Ganti Oli Pompa sentrifugal dengan <i>name tag</i> P4A
2	Selasa 30 Juli 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>Workshop</i>)	1. pembongkaran pompa bak lagoon 2. perbaikan pompa bak lagoon di <i>workshop</i>
		13.30-17.00 Kilang (Divisi LAB)	3. perbaikan line air LAB
3	Rabu 31 Juli 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi ITY)	1. gotong royong rabu bersih bagi seluruh karyawan, kontraktor, dan mahasiswa magang 2. pemasangan pompa bak lagoon yang sudah diperbaiki kembali ke ITY
		13.30-17.00 Telaga Suri Perdana	3. perbaikan pada <i>Gland Packing</i> pompa transfer dengan <i>name tag</i> P2B.

4	Kamis 01 Agust 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. pembukaan motor HP Pump dengan name tag 900-06GE06 dengan indikasi Vibrasi tinggi
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	2. perbaiki motor HP Pump dengan name tag 900-06GE06 dengan indikasi Vibrasi tinggi
5	Jumat 02 Agust 2024	07.15-12.00 Telaga Suri Perdana & Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. Senam Pagi untuk karyawan dan mahasiswa magang 2. pemasangan kembali motor HP Pump dengan name tag 900-06GE06 dengan indikasi Vibrasi tinggi
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	3. pemasangan kembali motor HP Pump dengan name tag 900-06GE06 dengan indikasi Vibrasi tinggi.

Tabel 3. 5 Agenda Kegiatan Minggu Ke-5
(Tanggal 05 Agustus 2024 - 09 Agustus 2024)

No	Hari/Tanggal	Waktu & Lokasi	Kegiatan
1	Senin 05 Agust 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. Ganti Oli Pompa sentrifugal dengan <i>name tag</i> P1B dan P1C
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	2. melanjutkan Ganti Oli Pompa sentrifugal dengan <i>name tag</i> P1B dan P1C
2	Selasa 06 Agust 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. <i>Service Genset 02 Nissan</i>
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	2. melanjutkan <i>Service Genset 02 Nissan</i>
3	Rabu 07 Agust 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. gotong royong rabu bersih bagi seluruh karyawan, kontraktor, dan mahasiswa magang 2. perbaikan pondasi BETZ yang goyang
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	3. Reposisi Pompa <i>Portable</i> pengganti P2B dan perbaikan <i>line</i> bak <i>control</i>

4	Kamis 08 Agust 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. <i>cleaning Strainer</i> seperator
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	2. melanjutkan <i>cleaning</i> <i>Strainer</i> seperator
5	Jumat 09 Agust 2024	07.15-12.00 Telaga Suri Perdana & WDCP	1. Senam Pagi untuk karyawan dan mahasiswa magang 2. pembukaan baut pada pipa loading residu 18” yang bocor
		13.30-17.00 WDCP	3. Cleaning Radiator

Tabel 3. 6 Agenda Kegiatan Minggu Ke-6
(Tanggal 12 Agustus 2024 – 16 Agustus 2024)

No	Hari/Tanggal	Waktu & Lokasi	Kegiatan
1	Senin 12 Agust 2024	08.00-12.00 Kilang (Jembatan II)	1. pemasangan kembali pipa <i>line</i> loading residu 18” dengan pipa yang baru
		13.30-17.00 Kilang (Jembatan II)	2. pemasangan baut pada pipa <i>line</i> loading residu 18” dengan pipa yang baru
2	Selasa 13 Agust 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. perbaikan keran dan <i>shower</i>
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	2. perbaikan kebocoran selang hose (<i>line</i> pendingin) pada <i>Genset</i> 900-06-GS02
3	Rabu 14 Agust 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. gotong royong rabu bersih bagi seluruh karyawan, kontraktor, dan mahasiswa magang 2. membuka selang hose (<i>line</i> pendingin) 900-06-GS02 karena bocor kembali dan dibawa ke <i>workshop</i>

		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	3. <i>cleaning</i> area GS 02
4	Kamis 15 Agust 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. memasang kembali selang hose (<i>line</i> pendingin) yang sudah di perbaiki
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	2. memasang kembali selang hose (<i>line</i> pendingin) yang sudah di perbaiki
5	Jumat 16 Agust 2024	07.15-12.00 Telaga Suri Perdana & WTP	1. Senam Pagi untuk karyawan dan mahasiswa magang 2. membuka radiator <i>Genset</i>
		13.30-17.00 WDCP	3. <i>cleaning</i> radiator

Tabel 3. 7 Agenda Kegiatan Minggu Ke-7
(Tanggal 19 Agustus 2024 – 23 Agustus 2024)

No	Hari/Tanggal	Waktu & Lokasi	Kegiatan
1	Senin 19 Agust 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. membuka radiator <i>Genset yang bocor</i>
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	2. mengganti radiator genset dengan radiator genset WTP
2	Selasa 20 Agust 2024	08.00-12.00 WDCP	1. <i>cleaning</i> radiator 01 WIS yang bocor
		13.30-17.00 WDCP	2. buka kopling pompa dengan <i>name tag</i> P6B 3. <i>Alignment</i> pompa dengan <i>name tag</i> P6B
3	Rabu 21 Agust 2024	08.00-12.00 WDCP	1. <i>Alignment</i> ulang pompa dengan <i>name tag</i> P6B setelah penggantian kopling baru
		13.30-17.00 WDCP	2. melanjutkan <i>Alignment</i> ulang pompa dengan <i>name tag</i> P6B setelah penggantian kopling baru

4	Kamis 22 Agust 2024	08.00-12.00 JETTY 1	1. membantu mekanik ITY menggeser <i>calkwalk</i> jetty
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	2. menurunkan IGV pada generator turbine 900-06-GE07
5	Jumat 23 Agust 2024	07.15-12.00 WDCP	1. Senam Pagi untuk karyawan dan mahasiswa magang 2. membuka pompa dengan <i>name tag</i> P6B dari Motor
		13.30-17.00 WDCP	3. <i>Alignment</i> kopling pompa dengan <i>name tag</i> P6B

Tabel 3. 8 Agenda Kegiatan Minggu Ke-8
(Tanggal 26 Agustus 2024 – 30 Agustus 2024)

No	Hari/Tanggal	Waktu & Lokasi	Kegiatan
1	Senin 26 Agust 2024	08.00-12.00 WDCP	1. menambah packing pada pompa dengan <i>name tag</i> P4A
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	2. mengumpulkan data dan melanjutkan membuat laporan
2	Selasa 27 Agust 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. menyalin oli baru untuk <i>generator turbine</i> ke jerigen
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	2. mengumpulkan data dan melanjutkan membuat laporan
3	Rabu 28 Agust 2024	08.00-12.00 JETTY	1. menangani dan menanggulangi kebocoran minyak akibat pipa yang bocor 2. membawa minyak beku ke sperator menggunakan dumptruk
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	3. melanjutkan membuat laporan

4	Kamis 29 Agust 2024	08.00-12.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. menyalin oli baru untuk <i>generator turbine</i> ke jerigen
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	2. mengumpulkan data dan melanjutkan membuat laporan
5	Jumat 30 Agust 2024	07.15-12.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	1. membantu mekanik memindahkan detailson alaf penyaring hawa pada turbine
		13.30-17.00 Kilang (Divisi <i>Power</i>)	2. mengumpulkan data dan melanjutkan membuat laporan 3. menyelesaikan seluruh administrasi karna sudah menyelesaikan magang 4. berpamitan kepada seluruh karyawan terkait

3.2 Target Yang Diharapkan

Di era globalisasi ini apalagi menuju indonesia 4.0 tentunya tidak dapat dipungkiri bahwasannya persaingan manusia kedepannya sangatlah ketat, baik di bidang perdagangan maupun industri ataupun bahkan dari segala bidang. Dengan bekal keahlian dalam bidang tertentu dan softskill yang dimiliki tentunya ada target untuk kedepannya yang akan dicapai dan dituju. Adapun target yang diharapkan dari terlaksananya kerja praktek ini adalah sebagai berikut:

1. Menegakkan disiplin saat bekerja.
2. Dapat menyelesaikan pekerjaan dengan baik sesuai jobdesk yang diharapkan.
3. Mengetahui macam-macam jenis, tipe, fungsi, dan kelibahaan atau kekurangan pompa khususnya pada pompa yang terdapat ditempat penulis melaksanakan kegiatan kerja praktek .
4. Mengetahui cara perawatan dan perbaikan terhadap pompa khususnya berjenis sentrifugal.

3.3 Perangkat Yang Digunakan

Selama mahasiswa melaksanakan praktek kerja industri mahasiswa dituntut langsung dalam melaksanakan kegiatan kerja di area Divisi Power. Guna untuk menerapkan ilmu-ilmu yang telah dibekali dari Politeknik Negeri Bengkalis dan sekaligus membantu pekerjaan karyawan dan kontraktor. Dalam hal ini mahasiswa selama melakukan pekerjaan perawatan di perusahaan, banyak menggunakan peralatan pembantu untuk membantu dan menunjang pekerjaan yang

diberikan. Diantara perangkat yang digunakan adalah sebagai berikut:

Perangkat lunak	Perangkat keras
<ol style="list-style-type: none"> 1. MS Word 2. MS Excel 3. MS Power Point 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alat Pengaman (Safety) seperti : Helm, sepatu safety, baju wearpack/cover body, sarung tangan, kacamata, Earmuff/Earplug.masker dan body Hos. 2. Majun 3. Kuas 4. Tang 5. Tang Kombinasi 6. Gress 7. Tap 8. Pasak 9. Kunci Pas 10. Mesin Bubut 11. Chuck 12. Gerinda 13. Palu 14. Malet 15. Obeng (+) 16. Obeng (-) 17. Obeng Tokok 18. Kunci T

	<ol style="list-style-type: none">19. Kunci L20. Jangka Sorong21. Dial Indicator22. Kunci Shock23. Kunci Torsi24. Kunci Ratchet25. Kunci Nipel26. Kunci Pipa27. Kunci Inggris28. Kunci ring29. Kunci Kombinasi30. Pahat31. pasak32. Level Precision33. pengukur Feeler34. Gergaji Besi35. Mesin Bor36. Mistar Baja37. SKF Microlog Analyzer GX38. Pompa Sentrifugal
--	--

3.4 Data-data Yang Diperlukan

Untuk mendapatkan atau memperoleh data dengan cara mengamati langsung terhadap semua kegiatan yang berlangsung, baik melalui praktek di lapangan maupun dengan memperhatikan teknisi yang sedang melakukan proses perbaikan ataupun perawatan

1. Observasi

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengamati semua kegiatan yang berlangsung. Baik melalui praktek di lapangan maupun dengan memperhatikan teknisi yang sedang bekerja.

2. Interview

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara tanya jawab secara langsung baik dengan supervisor maupun dengan teknisi yang ada diruang lingkup industri/perusahaan.

3. Studi Perusahaan

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara membaca dan mempelajari literatur yang berhubungan dengan proses dan cara kerja, juga catatan yang didapatkan di bangku kuliah.

3.5 Dokumen Dan File Yang Dihasilkan

Selama kegiatan kerja praktek berlangsung di PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning. Tidak semua dokumen-dokumen atau file-file dan foto kegiatan yang bisa diambil secara bebas, karna dokumen dan file itu merupakan rahasia perusahaan dan perusahaan dan melalui foto perusahaan merasa datanya bisa saja bocor, sehingga perusahaan tersebut tidak memberi izin kepada

mahasiswa yang melakukan kerja praktek di perusahaan tersebut mengambil suatu file yang dianggap rahasia perusahaan. Perusahaan hanya memberi beberapa dokumen atau file serta hanya menunjukkan beberapa gambaran saja.

3.6 Kendala Yang Dihadapi Dalam Menyelesaikan Tugas

Adapun kendala-kendala yang dihadapi dalam menyelesaikan tugas kerja praktek ini, yaitu :

1. Kurangnya pengetahuan tentang penyusunan laporan kerja praktek yaitu dari segi bahasa, baca, tulis, paragraph, dan lampiran yang diperlukan dalam pembuatannya.
2. Keterbatasan data yang tersedia karena perusahaan tidak mengizinkan untuk memberikan datanya secara terperinci sebab untuk melindungi privasi perusahaan.
3. Pada saat melakukan pembongkaran pompa sedikit sulit karena terjadinya korosi atau karat pada ulir dan juga bagian luar pompa baik dari simnya yang berkarat atau meng-Dial pemasangan pompa pada motornya yang cukup rumit.
4. Pada proses meng-Dial harus presisi dan berhati-hati namun ada kendala karena adanya perbedaan merek yang dipakai sehingga kondisi ini harus diuji kembali oleh beberapa tenaga ahli setelah dikerjakan

3.7 Hal-hal Yang Dianggap Perlu

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

1. Mengambil data-data dan beberapa dokumen yang harus dibuat untuk menunjang proses penyusunan KP
2. Menyesuaikan data dengan judul laporan yang penulis buat
3. Mengumpulkan beberapa informasi dan bahan untuk penyusunan laporan dari buku maupun media internet ataupun dari beberapa media lainnya.
4. Lembar pengesahan dari perusahaan terkait sebagai bukti bahwa laporan kerja praktek telah selesai.

BAB IV

MAINTENANCE CENTRIFUGAL PUMP

EBARA 100×80 FS JA TERHADAP VIBRASI

4.1 Pengertian *Maintenance*

Maintenance atau pemeliharaan adalah serangkaian tindakan yang dilakukan untuk menjaga, memperbaiki, dan mengembalikan fungsi suatu peralatan atau sistem agar tetap berjalan dengan optimal. Tujuannya adalah untuk mencegah kerusakan yang tidak terduga, memperpanjang umur peralatan, serta meningkatkan efisiensi operasional.

Maintenance mencakup segala upaya yang dilakukan untuk memastikan peralatan tetap berfungsi dengan baik, mengurangi risiko kegagalan, dan memperpanjang umur pakainya. Tindakan ini bisa berupa inspeksi rutin, pembersihan, penggantian suku cadang, pelumasan, kalibrasi, serta perbaikan kecil hingga besar.

4.1.1 Tujuan Maintenance

Tujuan daripada maintenance ialah sebagai berikut ini:

1. Meminimalkan *downtime*: Mencegah gangguan operasi yang tidak direncanakan.
2. Meningkatkan umur peralatan: Memperpanjang masa pakai.
3. Mengoptimalkan efisiensi operasional: Memastikan peralatan berjalan pada kinerja puncaknya.
4. Meningkatkan keselamatan: Mengurangi risiko kecelakaan.
5. Mengurangi biaya perbaikan darurat: Meminimalkan biaya yang timbul akibat perbaikan besar atau kerusakan mendadak.

4.1.2 Jenis-Jenis Maintenance:

Maintenance dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori berdasarkan metode, tujuan, dan waktu pelaksanaannya.

1. *Preventive Maintenance* (Pemeliharaan Preventif):

Pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal sebelum terjadi kerusakan, dengan tujuan mencegah kerusakan dan memastikan bahwa peralatan selalu dalam kondisi optimal.

Contoh Tindakan: Penggantian oli secara berkala, pemeriksaan sistem hidraulik, pengecekan kondisi suku cadang.

Tujuan: Mencegah kerusakan dengan melakukan perawatan yang dijadwalkan.

2. *Corrective Maintenance* (Pemeliharaan Korektif):

Pemeliharaan yang dilakukan setelah peralatan mengalami kerusakan. Tindakan ini bertujuan untuk memperbaiki kerusakan dan mengembalikan fungsi peralatan.

Contoh Tindakan: Penggantian bantalan yang rusak, perbaikan sistem pendingin setelah kegagalan, perbaikan kebocoran pipa.

Tujuan: Mengembalikan fungsi peralatan yang rusak atau bermasalah.

3. *Predictive Maintenance* (Pemeliharaan Prediktif)**:

Pemeliharaan yang dilakukan berdasarkan kondisi nyata peralatan menggunakan data dari berbagai sensor atau analisis, seperti analisis vibrasi, analisis oli, dan termografi memprediksi kapan suatu peralatan akan mengalami kerusakan berdasarkan data ini.

Contoh Tindakan: Penggantian bantalan sebelum aus total berdasarkan analisis getaran, pengecekan performa motor listrik menggunakan analisis suhu.

Tujuan: Mengidentifikasi potensi kerusakan sebelum terjadi dan melakukan perawatan yang dibutuhkan tepat waktu.

4. *Condition-Based Maintenance* (Pemeliharaan Berdasarkan Kondisi):

Pemeliharaan yang dilakukan berdasarkan kondisi peralatan saat ini. Pemeliharaan ini serupa dengan predictive maintenance, tetapi lebih berbasis pada inspeksi rutin dan analisis kondisi aktual alat tanpa bantuan sensor atau sistem otomatisasi.

Contoh Tindakan: Penggantian oli setelah ditemukan penurunan kualitas, penggantian komponen berdasarkan hasil inspeksi visual.

Tujuan: Memastikan perawatan dilakukan hanya ketika diperlukan.

5. Shutdown Maintenance:

Pemeliharaan yang dilakukan saat peralatan sedang tidak beroperasi atau dalam keadaan shutdown. Biasanya digunakan untuk perbaikan besar atau overhaul yang tidak bisa dilakukan saat peralatan beroperasi.

Contoh Tindakan: Overhaul total mesin, perbaikan sistem mekanis utama selama shutdown pabrik.

Tujuan: Melakukan perbaikan dan perawatan besar yang tidak bisa dilakukan selama operasi berlangsung.

4.1.3 Klasifikasi Maintenance:

Berdasarkan strategi dan implementasinya, maintenance dapat dibagi ke dalam beberapa klasifikasi utama:

1. Breakdown Maintenance:

Maintenance yang dilakukan setelah peralatan benar-benar rusak atau mengalami kegagalan total. Jenis ini adalah tindakan reaktif, di mana perbaikan dilakukan setelah kegagalan terjadi.

2. Planned Maintenance:

Maintenance yang dilakukan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Termasuk dalam kategori ini adalah preventive maintenance, di mana inspeksi dan perawatan dilakukan secara rutin.

3. Opportunity Maintenance:

Pemeliharaan yang dilakukan saat ada kesempatan, misalnya ketika peralatan sedang tidak digunakan atau ketika ada peralatan lain yang sedang diperbaiki.

4.1.4 Hubungan Analisis Maintenance Terhadap Vibrasi :

Analisis vibrasi adalah metode utama dalam *predictive maintenance* untuk mendeteksi masalah mekanis pada peralatan, terutama pada mesin yang berputar seperti pompa sentrifugal, turbin, motor listrik, dan kompresor. Vibrasi yang berlebihan atau tidak normal biasanya menunjukkan adanya masalah pada komponen tertentu, seperti ketidakseimbangan, misalignment, kerusakan bantalan, atau keausan komponen.

Hubungan antara maintenance dan vibrasi dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Deteksi Awal Masalah:

Vibrasi abnormal dapat menjadi indikasi awal adanya masalah pada peralatan. Misalnya, peningkatan getaran pada poros atau impeller pompa bisa menunjukkan adanya ketidakseimbangan atau bantalan yang aus. Dengan melakukan analisis vibrasi secara rutin, masalah ini bisa dideteksi lebih awal sebelum menyebabkan kerusakan besar.

2. Pemeliharaan Prediktif:

Data vibrasi digunakan untuk memprediksi kapan peralatan mungkin mengalami kegagalan, sehingga tindakan pemeliharaan bisa direncanakan sebelum kegagalan terjadi. Ini adalah salah satu bentuk predictive maintenance yang sangat efektif dalam mencegah downtime yang tidak direncanakan.

3. Efisiensi Operasional:

Dengan menjaga level vibrasi tetap rendah melalui pemeliharaan rutin dan penggantian komponen yang aus, peralatan dapat berjalan dengan lebih efisien dan umur pakainya bisa diperpanjang.

4. Pemeliharaan Korektif:

Ketika analisis vibrasi menunjukkan adanya kerusakan, pemeliharaan korektif bisa dilakukan untuk memperbaiki masalah, seperti misalignment atau kerusakan bantalan.

5. Mencegah Kegagalan Sistem:

Vibrasi yang tinggi sering menjadi penyebab utama kegagalan sistem. Dengan menganalisis dan menindaklanjuti hasil analisis vibrasi, kegagalan besar dapat dicegah, sehingga mengurangi biaya perbaikan darurat.

Oleh karena itu tentu keseluruhan hubungan ini terkait erat dengan Preventive Maintenance melibatkan inspeksi rutin dan penggantian komponen secara teratur. Misalnya, dalam aplikasi pompa sentrifugal, impeller, poros, dan bantalan diperiksa secara berkala untuk memastikan tidak ada tanda-tanda keausan. Corrective Maintenance ketika analisis vibrasi mendeteksi masalah seperti ketidakseimbangan impeller, pemeliharaan korektif dilakukan untuk memperbaiki atau

mengganti komponen yang rusak. Predictive Maintenance Analisis vibrasi digunakan sebagai alat prediksi kapan komponen mungkin akan mengalami kegagalan. Dengan demikian, maintenance sangat erat kaitannya dengan vibrasi, terutama dalam menjaga kondisi operasional peralatan tetap optimal dan mencegah kerusakan mendadak.

4.2 Pengertian Pompa

Energi adalah sumber daya yang dapat digunakan untuk melakukan berbagai proses kegiatan termasuk bahan bakar, listrik, energi mekanik dan panas. Sumber energi merupakan sebagian dari sumber daya alam yang meliputi minyak dan gas bumi, air, panas bumi, gambut, biomassa, dan sebagainya. Pada pompa energi dikonversikan menjadi energi yang berbeda, yaitu pompa merubah energi mekanik dari mesin penggerak pompa menjadi energi tekan fluida yang dapat membantu memindahkan fluida ketempat yang lebih tinggi.

Pada umumnya jenis pompa ada bermacam-macam sesuai dengan kebutuhannya dan kondisi yang diinginkan. Berdasarkan prinsip kerjanya, secara garis besar jenis pompa dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu Pompa kerja Positif (*Positive Displacement Pump*) dan Pompa kerja dinamis (*Non Positif Displacement Pump*). Prinsip kerja pompa sentrifugal adalah daya yang diberikan ke poros pompa untuk memutar impeller dan menimbulkan gaya sentrifugal, sehingga menyebabkan perbedaan tekanan antara sisi dalam dan sisi luar impeler.

Salah satu permasalahan yang biasa terjadi pada pompa sentrifugal yaitu *Low Performance*, permasalahan tersebut biasanya diakibatkan oleh volume pada casing yang tererosi oleh cairan, impeler yang rusak, *wearing* pada casing dan impeler yang telah *over clearance*, *mechanical seal* yang rusak atau mengalami kebocoran, gesekan yang terjadi antar

komponen yang menimbulkan suara ataupun getaran yang terjadi pada pompa, hingga mengakibatkan penurunan *head*, kapasitas dan efisiensi pada pompa.

Pompa digunakan dalam industri untuk berbagai tujuan, ialah:

1. Sistem pendinginan.
2. Suplay bahan kimia.
3. Sirkulasi cairan pelumas.
4. Memompa bahan bakar.
5. Memompa cairan.

4.2.1 Pengertian Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal adalah jenis pompa yang menggunakan prinsip gaya sentrifugal untuk memindahkan cairan. Pompa ini merupakan salah satu jenis pompa yang paling umum digunakan dalam berbagai aplikasi industri, termasuk di sektor pengolahan air, industri kimia, minyak, dan gas, karena efisiensinya dalam menggerakkan fluida dengan volume besar pada tekanan rendah hingga sedang.

4.2.2 Cara Kerja Pompa Sentrifugal:

1. Prinsip Dasar:

Pompa sentrifugal bekerja dengan memanfaatkan putaran impeller (kipas di dalam pompa) yang berfungsi untuk memberikan energi kinetik pada cairan.

2. Proses Pengoperasian:

Saat pompa bekerja, impeller yang dipasang pada poros motor berputar dengan kecepatan tinggi. Cairan masuk ke pompa melalui

saluran masuk (suction) di pusat impeller, dan saat impeller berputar, cairan didorong keluar ke arah tepi luar impeller dengan gaya sentrifugal.

3. Gaya Sentrifugal:

Gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh impeller menyebabkan fluida mengalir dari pusat impeller ke pinggirannya. Tekanan fluida meningkat saat fluida bergerak ke arah luar, yang kemudian memungkinkan pompa mengalirkan cairan ke saluran distribusi dengan tekanan lebih tinggi.

4.2.3 Komponen Utama Pompa Sentrifugal

1. Impeller: Komponen yang berputar untuk memberikan gaya sentrifugal pada cairan.
2. Volute Casing: Rumah pompa yang mengarahkan aliran cairan dan membantu mengubah energi kinetik menjadi tekanan.
3. Poros (Shaft): Bagian yang menghubungkan impeller dengan motor atau penggerak.
4. Suction dan Discharge Ports: Saluran masuk dan keluar untuk cairan.

4.2.4 Kegunaan Pompa Sentrifugal

1. Pengaliran Air: Digunakan dalam sistem distribusi air, irigasi, dan pengolahan air limbah.
2. Industri Kimia: Untuk memompa berbagai jenis bahan kimia cair.
3. Sistem HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning): Untuk mengalirkan fluida pendingin atau pemanas.
4. Pengolahan Minyak dan Gas: Untuk memompa minyak mentah, air, atau produk lain di kilang.

4.2.5 Kelebihan Pompa Sentrifugal:

1. Efisien untuk Aliran Volume Besar: Cocok untuk memindahkan fluida dalam jumlah besar.
2. Desain Sederhana: Tidak banyak bagian yang bergerak, sehingga mudah dipelihara.
3. Biaya Operasional Rendah: Umumnya lebih hemat energi dalam aplikasi tekanan rendah hingga menengah.

4.2.6 Kelemahan Pompa Sentrifugal

1. Tidak Cocok untuk Fluida Viskositas Tinggi: Kinerjanya menurun saat digunakan dengan cairan yang sangat kental.
2. Butuh Priming: Memerlukan proses pengisian awal (priming) untuk mencegah adanya udara dalam sistem yang bisa menyebabkan kegagalan fungsi.

4.3 Pengertian Analisa Vibrasi

Analisis vibrasi atau dapat disebut juga analisis getaran merupakan salah satu faktor pendukung untuk meminimalisir terjadinya getaran berlebihan pada pompa. Getaran dapat menimbulkan dampak terjadinya suara bising, menurunnya kinerja dan performa pompa, serta dapat merusak komponen pada pompa terutama pada poros dan bantalan. Dalam memprediksi kerusakan, analisa getaran sangat penting karena dapat menjadi indikator untuk mendeteksi masalah mekanis, kerusakan tersebut dapat berupa *unbalance*, *misalignment*, *mechanical looseness*, poros bengkok, kerusakan bearing, gear aus, kavitasi, dan resonansi pada peralatan berputar (Rotating Equipment).

Untuk mencegah permasalahan tersebut dapat diantisipasi dengan dilakukan *preventive maintenance* berupa analisis vibrasi. *Preventive*

maintenance adalah suatu sistem perawatan yang terjadwal dari suatu peralatan/komponen yang didesain untuk meningkatkan keandalan mesin serta untuk mengantisipasi segala kegiatan perawatan yang tidak direncanakan sebelumnya. Salah satu metode *Preventive Maintenance* yang dilakukan adalah analisis vibrasi.

4.3.1 Analisa Vibrasi Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal adalah pompa yang memiliki elemen utama berupa motor penggerak dengan sudu *impeller* yang berputar dengan kecepatan tinggi. Prinsip kerjanya yaitu merubah energi mekanis dari alat penggerak menjadi energi *kinetik* fluida (kecepatan), kemudian fluida akan diarahkan ke saluran buang dengan menggunakan tekanan (energi kinetik sebagian fluida diubah menjadi energi tekanan) dengan menggunakan *impeller* yang berputar di dalam casing. Casing tersebut dihubungkan dengan saluran hisap (*suction*) dan saluran tekan (*discharge*), untuk menjaga agar di dalam casing selalu terisi dengan cairan, maka saluran hisap harus dilengkapi dengan katup kaki (*foot valve*).



Gambar 4. 1 Pompa Sentrifugal EBARA
Sumber: dokumen pribadi



Gambar 4. 2 Bagian-bagian Pompa Sentrifugal
Sumber: dokumen pribadi

Analisis vibrasi pada pompa sentrifugal adalah proses yang digunakan untuk memantau kondisi pompa dan mendeteksi adanya masalah mekanis, seperti ketidakseimbangan, misalignment, atau kerusakan bantalan, yang dapat mempengaruhi kinerja pompa. Vibrasi yang abnormal pada pompa sentrifugal dapat menjadi indikator awal adanya kerusakan atau keausan komponen, sehingga analisis vibrasi adalah metode penting dalam pemeliharaan prediktif.

4.3.2 Tujuan Analisis Vibrasi

1. Mendeteksi masalah mekanis: Identifikasi potensi masalah, seperti misalignment, ketidakseimbangan, kerusakan bantalan, atau kopleng longgar.
2. Mencegah kegagalan pompa: Dengan mendeteksi masalah sejak dini, kegagalan mendadak dapat dicegah, sehingga waktu henti operasi (downtime) bisa diminimalkan.
3. Meningkatkan umur pompa: Analisis vibrasi membantu dalam pemeliharaan preventif dan prediktif yang memperpanjang umur komponen pompa.

4.3.3 Sumber-Sumber Vibrasi pada Pompa Sentrifugal:

1. Ketidakseimbangan Impeller:

Impeller yang tidak seimbang dapat menyebabkan gaya sentrifugal yang tidak merata, mengakibatkan vibrasi yang tinggi. Faktor penyebab ketidakseimbangan termasuk impeller yang aus, kotoran yang menempel, atau kerusakan fisik.

2. Misalignment (Kesalahan Penjajaran):

Misalignment antara poros pompa dan motor penggerak dapat menyebabkan vibrasi. Ini bisa terjadi akibat pemasangan yang buruk atau perubahan kondisi selama operasi. Misalignment dapat berupa offset (sumbu tidak sejajar) atau angular misalignment (sumbu membentuk sudut).

3. Kerusakan Bantalan (Bearing Wear):

Bantalan yang aus atau rusak dapat menyebabkan vibrasi yang tidak normal. Suara gemuruh atau getaran sering menjadi tanda awal masalah ini. Bantalan yang rusak juga bisa meningkatkan gesekan dan menurunkan efisiensi pompa.

4. Cavitation:

Cavitation terjadi ketika tekanan cairan di dalam pompa turun di bawah tekanan uapnya, menyebabkan terbentuknya gelembung udara. Saat gelembung ini meledak, bisa menghasilkan getaran yang parah dan merusak impeller. Gejala cavitation biasanya berupa suara berisik dan getaran yang tidak stabil.

5. Resonansi Mekanis:

Resonansi terjadi ketika frekuensi operasi pompa bertepatan dengan frekuensi alami komponen tertentu, seperti impeller, poros, atau casing. Ini dapat menyebabkan amplifikasi getaran yang merusak.

6. Kopling Longgar:

Kopling antara poros pompa dan motor yang longgar atau aus dapat menyebabkan vibrasi, terutama pada kecepatan tinggi.

4.3.4 Proses Analisis Vibrasi

1. Pengukuran Getaran:

Sensor akselerometer dipasang pada titik-titik tertentu di pompa untuk mengukur tingkat getaran. Sensor ini mengukur getaran dalam satuan g-force atau dalam frekuensi Hz. Pengukuran dilakukan pada tiga sumbu (axial, vertical, dan horizontal) untuk mendapatkan gambaran lengkap tentang kondisi getaran.

2. Spektrum Frekuensi:

Data getaran dianalisis menggunakan teknik spektrum frekuensi. Pola getaran diubah menjadi spektrum frekuensi yang menunjukkan amplitudo getaran pada berbagai frekuensi. masalah mekanis, seperti ketidakseimbangan, misalignment, atau kerusakan bantalan, memiliki tanda tangan frekuensi yang khas.

3. Analisis Waktu Domain dan Frekuensi Domain:

Waktu domain memberikan gambaran umum tentang besarnya getaran dalam satuan waktu. Frekuensi domain digunakan untuk menganalisis komponen getaran pada berbagai frekuensi, yang membantu mengidentifikasi sumber masalah spesifik.

4. Trending Data:

Data getaran dipantau secara berkala untuk melihat perubahan dari waktu ke waktu. Peningkatan getaran yang signifikan biasanya menunjukkan bahwa ada masalah yang memburuk.

4.3.5 Interpretasi Hasil

1. Ketidakseimbangan: Biasanya muncul sebagai getaran dominan pada frekuensi rotasi dasar (1x RPM).
2. Misalignment: Ditandai oleh getaran tinggi pada frekuensi dasar dan harmoniknya (2x, 3x RPM).
3. Kerusakan Bantalan: Menghasilkan getaran dengan frekuensi lebih tinggi dan sering disertai suara gemuruh.
4. Cavitation: Vibrasi yang tidak teratur dengan suara yang menyerupai ledakan kecil atau dentuman.

Langkah-Langkah Pemeliharaan Setelah Analisis:

- 1) Penyeimbangan ulang impeller jika ditemukan ketidakseimbangan.
- 2) Penjajaran ulang poros untuk memperbaiki misalignment.
- 3) Penggantian bantalan jika aus atau rusak.
- 4) Perbaiki kondisi hidraulik untuk mencegah cavitation.

Keuntungan Analisis Vibrasi:

- 1) Mengurangi risiko kegagalan tiba-tiba.
- 2) Memperpanjang umur pompa dan komponen terkait.
- 3) Mengoptimalkan kinerja dan efisiensi pompa.
- 4) Mengurangi biaya pemeliharaan dan downtime.

4.4 Metodologi

4.4.1 Spesifikasi Pompa EBARA 100×80 FS JA

Spesifikasi yang saya berikan ini bersifat umum, data terperinci menjadi rahasia perusahaan terkait di tempat penulis melaksanakan kegiatan Kerja Praktek. informasi yang paling akurat dan sesuai dengan kebutuhan penulis tidak mampu memberikannya.



Gambar 4. 3 pompa EBARA 100×80 FS JA
sumber: <http://MAGpompa.com>

Spesifikasi Umum Pompa EBARA 100*80 FS JA:

- 1) Merk: EBARA
- 2) Tipe: 100 x 80 FSJA
- 3) Jenis: Pompa sentrifugal, *end suction*
- 4) Kapasitas: 800 – 3000 LPM (Liter per menit)
- 5) *Head*: 40 - 100 meter
- 6) *Sealing*: *Mechanical Seal dan Gland Packing*
- 7) Power: Umumnya dipadukan dengan motor listrik dengan berbagai daya (misalnya 37 kW, 45 kW, dll.)
- 8) *Casing*: *Cast Iron* (besi cor)
- 9) *Shaft*: *Stainless Steel*
- 10) *Impeller*: *Bronze Casting*
- 11) Suhu Maksimum Cairan: Dibawah 80 derajat Celcius
- 12) Tekanan Maksimum Kerja: 10 bar
- 13) Aplikasi:
 - a) Industri
 - b) Suplai air bersih

- c) Air panas dan dingin
 - d) Kolam renang
 - e) Irigasi
 - f) Pendingin udara
- 14) Fitur Unggulan:
- 15) BPO (*Back Pull Out*): Memudahkan perawatan karena semua komponen putar dapat dilepas tanpa melepas pipa hisap dan keluar.
- 16) *Desain non-overload*: Menjamin kinerja stabil untuk semua aplikasi.
- 17) Aplikasi luas: Kapasitas aliran hingga 22 m³/menit dan tekanan kerja hingga 16 bar.
- 18) Informasi Tambahan:
- 19) Ukuran:
- a) Ø1 (*inlet*): 100 mm
 - b) Ø2 (*outlet*): 80 mm
- 14) Berat: Sekitar 70-110 kg
- 15) Motor: Pompa ini biasanya dipasangkan dengan motor listrik. Daya motor akan mempengaruhi kapasitas dan head pompa.

4.4.2 Perawatan Pompa EBARA 100×80 FS JA

Pompa EBARA 100×80 FS JA merupakan jenis pompa sentrifugal yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi di dalam industri contohnya industri perminyakan seperti PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning. Tentu dalam pemrosesan produksinya Perawatan yang baik akan memastikan pompa beroperasi secara efisien dan memiliki umur pakai yang panjang. Oleh karena itu berikut ini adalah beberapa jenis-jenis perawatan yang penulis lakukan selama melaksanakan proses kegiatan kerja praktek lapangan di PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning, antara lain :

1. Perawatan Korektif (*Corrective Maintenance*)

Perawatan ini merupakan perawatan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan atau kegagalan pada komponen pompa. Sehingga tentunya akan dilakukan tindakan perbaikan, tindakan yang diambil selama proses kegiatan kerja praktek di PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning, dalam menjalankan perawatan korektif antara lain seperti:

1. Mengganti komponen apabila terjadi kerusakan, seperti:
 - a) seal mekanis yang sudah haus tentu akan diganti dengan yang baru agar tidak terjadi kebocoran.
 - b) impeller yang mengalami kerusakan tentu harus diganti dengan komponen yang baru.
 - c) penggantian bearing akibat bearing yang sudah haus sehingga menyebabkan vibrasi pada kopling pompa
2. Memperbaiki kebocoran pada sambungan pipa.
3. Melakukan alignment ulang kopling.

2. Perawatan Preventif (*Preventive Maintenance*)

Perawatan ini merupakan perawatan yang dilakukan setelah secara berkala, maksudnya disini perawatan secara harian, mingguan ataupun bulanan. yang prosesnya bersifat terus menerus untuk dilakukan agar menjaga keawetan Komponen dan Alat . Tindakan yang diambil selama proses kegiatan kerja praktek di PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning dalam menjalankan perawatan Preventif antara lain seperti:

1. Melakukan pemeriksaan visual secara berkala terhadap kondisi pompa, pipa, dan sambungan. Setiap harinya, sehingga bisa diambil tindakan secara tepat apabila terjadi kondisi yang tidak diinginkan.
2. Melakukan pelumasan pada bagian yang memerlukan pelumasan. dengan memberikan *grace* atau gomok setiap minggu nya.
3. Mengganti oli pelumas secara berkala. Biasanya menggantinya 1 bulan sekali.

4. Membersihkan pompa dari kotoran dan kerak apabila terdapat kotoran atau kerak pada pompa dan sekitar pompa.
5. Melakukan balancing impeller. Biasanya hal ini dilakukan setiap pompa di Shutdown kan.

3. Perawatan Prediktif (*Predictive Maintenance*)

Perawatan ini merupakan perawatan yang sifatnya krusial karena perawatan ini diharuskan untuk melakukan pemantauan secara baik dan benar agar tindakan yang diambil tentunya tepat, karna dalam perawatan ini melibatkan penggunaan alat khusus dan Teknisi yang handal dalam bidangnya. Berikut ini Tindakan yang diambil selama proses kegiatan kerja praktek di PT.Kilang Pertamina *International Refinery* Unit II Sungai Pakning dalam menjalankan perawatan Preventif antara lain seperti:

1. Menggunakan alat ukur vibrasi untuk memantau kondisi bearing dan komponen berputar lainnya.
2. Melakukan analisis oli untuk mengetahui kondisi keausan komponen internal.
3. Menggunakan sensor suhu untuk memantau suhu operasi pompa.
4. Melakukan thermography untuk mendeteksi adanya titik panas yang abnormal.

4.4.3 Perawatan Khusus untuk Vibrasi

Vibrasi pada pompa dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti ketidakseimbangan impeller, keausan bearing, misalignment kopling, atau masalah pada pondasi. Penulis berfokus pada perawatan Pompa EBARA 100×80 FS JA terhadap vibrasi. Oleh karna hal itu selama penulis melakukan kegiatan perawatan penulis melakukan:

1. Pemantauan: menggunakan alat ukur vibrasi yakni SKF Microlog Analyzer GX. Untuk memantau tingkat vibrasi pada berbagai titik di pompa.
2. Analisis: melakukan analisis spektrum vibrasi untuk mengidentifikasi frekuensi dominan dan sumber vibrasi. dimana letak penyebab vibrasi itu timbul.
3. Tindakan Korektif: setelah semua itu penulis mengambil tindakan dengan didampingi oleh pembina Kerja Praktek dan Teknisinya melakukan tindakan seperti Jika vibrasi disebabkan oleh ketidakseimbangan impeller, lakukan balancing. Jika vibrasi disebabkan oleh keausan bearing, ganti bearing. Jika vibrasi disebabkan oleh misalignment kopling, lakukan alignment ulang. Jika vibrasi disebabkan oleh masalah pada pondasi, perbaiki pondasi.

4.4.4 Skema Pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan cara menempelkan pen pada alat vibrasi, yaitu SKF Microlog Analyzer GX pada posisi DE dan NDE disetiap titik yang ada pada arah aksial, vertikal, dan horizontal. Dalam konteks pemeliharaan atau analisis vibrasi pada mesin yang berputar, seperti pompa, istilah DE (Drive End) dan NDE (Non-Drive End) digunakan untuk menunjukkan posisi tertentu pada komponen mesin.

Pengertian DE dan NDE:

1. DE (Drive End):
 1. Drive End adalah bagian dari poros atau mesin di mana tenaga atau torsi dihasilkan atau ditransmisikan. Pada pompa, DE adalah ujung di mana poros pompa terhubung ke motor penggerak atau sumber tenaga. Ini bisa menjadi bagian yang langsung terhubung ke motor, engine, atau penggerak lainnya yang memutar impeller pompa.

2. Posisi DE biasanya lebih rentan terhadap vibrasi, karena adanya gaya dari sumber tenaga atau motor yang menggerakkan pompa.

2. NDE (Non-Drive End):

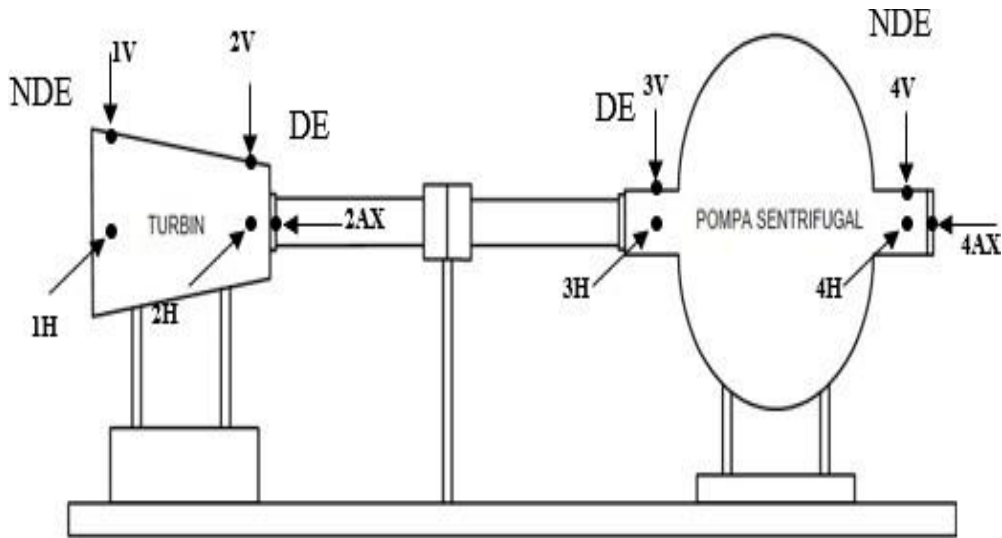
1. Non-Drive End adalah ujung yang berlawanan dengan Drive End, atau bagian poros yang tidak terhubung langsung dengan sumber tenaga. Pada pompa, NDE adalah bagian dari poros yang jauh dari motor atau penggerak, biasanya hanya menahan beban dari putaran impeller tanpa mentransmisikan tenaga.
2. Posisi NDE biasanya mengalami lebih sedikit gaya dan vibrasi dibandingkan DE, tetapi tetap penting untuk dianalisis.

Pengukuran Aksial, Vertikal, dan Horizontal Dalam pengukuran vibrasi, pengukuran dilakukan pada tiga sumbu untuk mendapatkan gambaran lengkap mengenai kondisi peralatan:

1. Arah aksial: Pengukuran dilakukan searah dengan sumbu poros (longitudinal). Ini mengukur getaran yang bergerak sepanjang poros.
2. Arah vertikal: Pengukuran getaran yang terjadi secara vertikal atau tegak lurus terhadap poros.
3. Arah horizontal: Pengukuran getaran secara horizontal, sejajar dengan permukaan tempat pompa dipasang.

Mengapa DE dan NDE Penting dalam Analisis Vibrasi, hal itu dikarenakan Drive End (DE) seringkali mengalami vibrasi lebih tinggi karena gaya yang dihasilkan oleh motor penggerak atau tenaga yang dipindahkan ke impeller. Non-Drive End (NDE) mengalami getaran yang lebih kecil, tetapi penting untuk dipantau karena masalah seperti misalignment, ketidakseimbangan, atau kerusakan bantalan juga dapat dimulai dari sisi ini. Dengan melakukan pengukuran vibrasi pada DE dan NDE pada arah aksial, vertikal, dan horizontal, teknisi dapat memahami

kondisi mekanis mesin secara lebih komprehensif dan mendeteksi potensi masalah sebelum kerusakan besar terjadi. Pengukuran dilakukan khusus pada pompa. Dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Skema Pengukuran
sumber: Data olahan

Pengukuran DE merupakan pengukuran yang dilakukan ditempat yang dekat dengan penggerak, biasanya pada house bearing yang dekat dengan penggerak. Dan pengukuran NDE dilakukan pada tempat yang sudah jauh dari penggerak biasanya juga dilakukan pada house bearing yang jauh dari penggerak.

4.4.5 Alat Ukur

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, parameter getaran yang dapat diukur, yaitu simpangan (*Displacement*), kecepatan (*velocity*), dan percepatan (*acceleration*). Pengukuran dilakukan dengan cara menentukan titik pengukuran terlebih dahulu, yaitu titik DE dan NDE. DE (Driven – End) merupakan titik yang menerima beban atau bagian yang dekat dengan penggerak. Sedangkan NDE (Non – Driven – End)

merupakan bagian yang tidak menerima beban. Dapat dilihat Gambar 4.5.



Gambar 4. 5 SKF Microlog Analyzer GX
sumber: Data olahan

4.4.6 Standar Pengukuran Vibrasi

Dalam mengidentifikasi berbagai macam kerusakan pada mesin yang dianalisis berdasarkan getarannya, maka kita menggunakan ISO10186 Velocity dan ISO Enveloping Severity Chart. ISO 10186 Velocity hanya terbatas untuk memberi standar standar yang baku untuk sebuah velocity getaran yang bersifat merusak mesin, namun tidak mampu untuk membaca getaran percepatan. Untuk itu kita menggunakan ISO Enveloping Severity Chart untuk mengidentifikasi getaran percepatan. Dapat dilihat pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.

								VELOCITY	
									mm/s
									11
									7.1
									4.5
									3.5
									2.8
									2.3
									1.4
									0.71
rigid	flexible	rigid	flexible	rigid	flexible	rigid	flexible		
pump				medium sized machine		large machine		good	
integrated motor		external motor		motor		motor		satisfactory	
				160mm<H<315mm		H>315		unsatisfactory	
GROUP 1		GROUP 2		GROUP 3		GROUP 4		unacceptable	

Gambar 4. 6 ISO 10186 Velocity
sumber : data olahan

Enveloping Severity Chart ISO 10816

Severity gE peak to peak	Shaft Diameter Speed		
	Dia. between 200 & 500 mm and Speed < 500 RPM	Dia. between 50 & 300 mm & Speed between 500 & 1000 RPM	Dia between 20 & 150mm & Speed is either 1800 or 3600 RPM
0.1	Good	Good	Good
0.5	Satisfactory	Good	Good
0.75	Satisfactory	Satisfactory	Good
1	Unsatisfactory (alert)	Satisfactory	Satisfactory
2	Unsatisfactory (alert)	Unsatisfactory (alert)	Satisfactory
4	Unacceptable (danger)	Unsatisfactory (alert)	Unsatisfactory (alert)
10	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)

2017-01-01 © SKF 13-10-16
SKF B-Ballbearing Systems - Indonesia
All rights reserved

EPHMERICTUS TUTSA

SKF

Gambar 4. 7 ISO 10186 Enveloping Severity Chart
sumber : data olahan

4.4.7 Prosedur Pengambilan Data Vibrasi

Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam mengukur vibrasi pada pompa sentrifugal pada DE dan NDE:

1. Menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) seperti *Coverall*, sepatu *safety*, dan Helm.
2. Menyiapkan alat SKF Microlog Analyzer GX.
3. Setting alat SKF Microlog Analyzer GX.
4. Memastikan keamanan saat mengukur Vibrasi.
5. Menentukan lokasi posisi yang aman dalam mengukur vibrasi pada DE, NDE, dan letak arah Vertikal, Horizontal, dan Aksial pada pompa sentrifugal yang akan diukur vibrasinya.
6. Melakukan pengukuran dengan menempelkan pen pada alat SKF Microlog Analyzer GX ke Equipment yang diukur dan data vibrasinya akan muncul.
7. Jika pengukuran di semua titik sudah dilakukan, nilai vibrasinya disimpan pada memori alat SKF Microlog Analyzer GX.

4.5 Hasil Dan Pembahasan Pengukuran Vibrasi Pompa EBARA 100×80 FS JA

4.5.1 Hasil Pengukuran Vibrasi Pada DE dan NDE JA

Hasil pengukuran vibrasi Pompa G-2-03B posisi DE dan NDE pada tanggal 19 Juli 2024 sampai 12 Agustus 2024 mengalami vibrasi yang tidak stabil pada kedua posisi pengukuran data vibrasi, yaitu DE dan NDE. Dimana berdasarkan hasil pengukuran yang diambil, vibrasi pada pompa mengalami eskalasi yang sangat signifikan. Puncak vibrasi yang paling tinggi terjadi pada tanggal 30 Juli 2024 dan vibrasi tersebut terjadi di kedua titik pengukuran yaitu DE dan NDE. Dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.





Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran
Vibrasi DE Pompa pada saat Breakdown dan setelah Repair

Hasil Pengukuran Vibrasi DE Pompa				
Tanggal dan Hari	Vert - Vel	Horiz – Vel	Horiz - Env	Keterangan
19 Juli 2024 Jum'at	7,3 mm/s 1	4,553 mm/s	6,67 gE	<i>BREAKDOWN</i>
26 Juli 2024 Jum'at	24,763 mm/s	24,572 mm/s	12,607 gE	
29 Juli 2024 Senin	3,584 mm/s	3,24 mm/s	6,934 gE	<i>AFTER REPAIR</i>
30 Juli 2024 Selasa	4,199 mm/s	3,528 mm/s	5,603 gE	

Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran
Vibrasi NDE Pompa pada saat Breakdown dan setelah Repair

Hasil Pengukuran Vibrasi DE Pompa				
Tanggal dan Hari	Vert - Vel	Horiz – Vel	Horiz - Env	Keterangan
02 Agustus 2024 Jum'at	4,738 mm/s	5,195 mm/s	5,531 mm/s	<i>BREAKDOWN</i>
06 Agustus 2024 Selasa	27,041 mm/s	28,21 mm/s	26,89 mm/s	
9 Agustus 2024 Jum'at	4,261 mm/s	3,667 mm/s	5,262 mm/s	<i>AFTER REPAIR</i>
12 Agustus 2024 Senin	3,428 mm/s	3,071 mm/s	5,308 mms	

Keterangan:

	Good	0 – 2,3 mm/s;
	Satisfactory	2,3 – 4,5 mm/s; 1 – 4 gE
	Unsatisfactory	4,5 – 7,1 mm/s; 4 – 10 gE
	Danger	7,1 mm/s; 10 gE

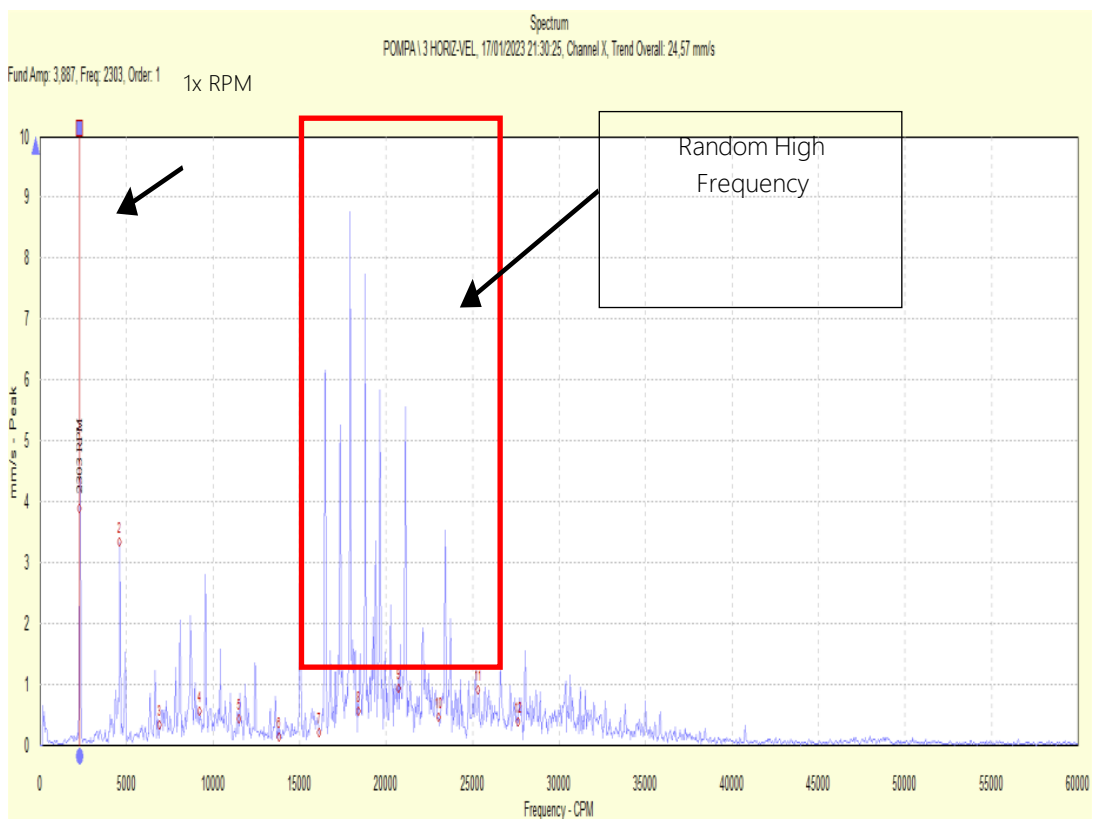
4.5.2 Spektrum

Menggunakan data hasil pengukuran vibrasi yang telah dilakukan maka data vibrasi dapat diolah menjadi bentuk grafik domain frekuensi agar dapat lebih mudah menganalisa vibrasi yang terjadi dengan mengamati ciri - ciri getaran mesin yang ditimbulkan oleh mesin atau equipment yang diamati. Pada pengujian kali ini data vibrasi yang diperoleh berupa data vibrasi pada saat *breakdown* dan setelah *repairing*. *Spectrum* yang akan diamati adalah *spectrum* vibrasi saat *breakdown* dan setelah *repairing*. *Spectrum* saat *breakdown* dan setelah *repairing* dapat dilihat sebagai berikut:

1. Spectrum saat Breakdown Pompa

Spectrum saat *breakdown* pada DE Pompa yang diukur dekat dengan penggerak pompa. Pengambilan data vibrasi dilakukan pada saat vibrasi tinggi terjadi tanggal 30 Juli 2024 yang dimana pengambilan data tersebut diambil sebelum pompa di stop setelah diketahui vibrasinya tinggi., dimana ditinjau dari spektrum terdapat ciri getaran mesin *random high frequency* yang

menandakan terdapat kerusakan pada bearing dan dapat divalidasi dikarenakan *random high frequency* terjadi pada frekuensi tinggi, yaitu pada rentang 14000 CPM – 25000 CPM, dapat dilihat pada salah satu *spectrum* pada DE Pompa dapat dilihat pada Gambar 4.8.

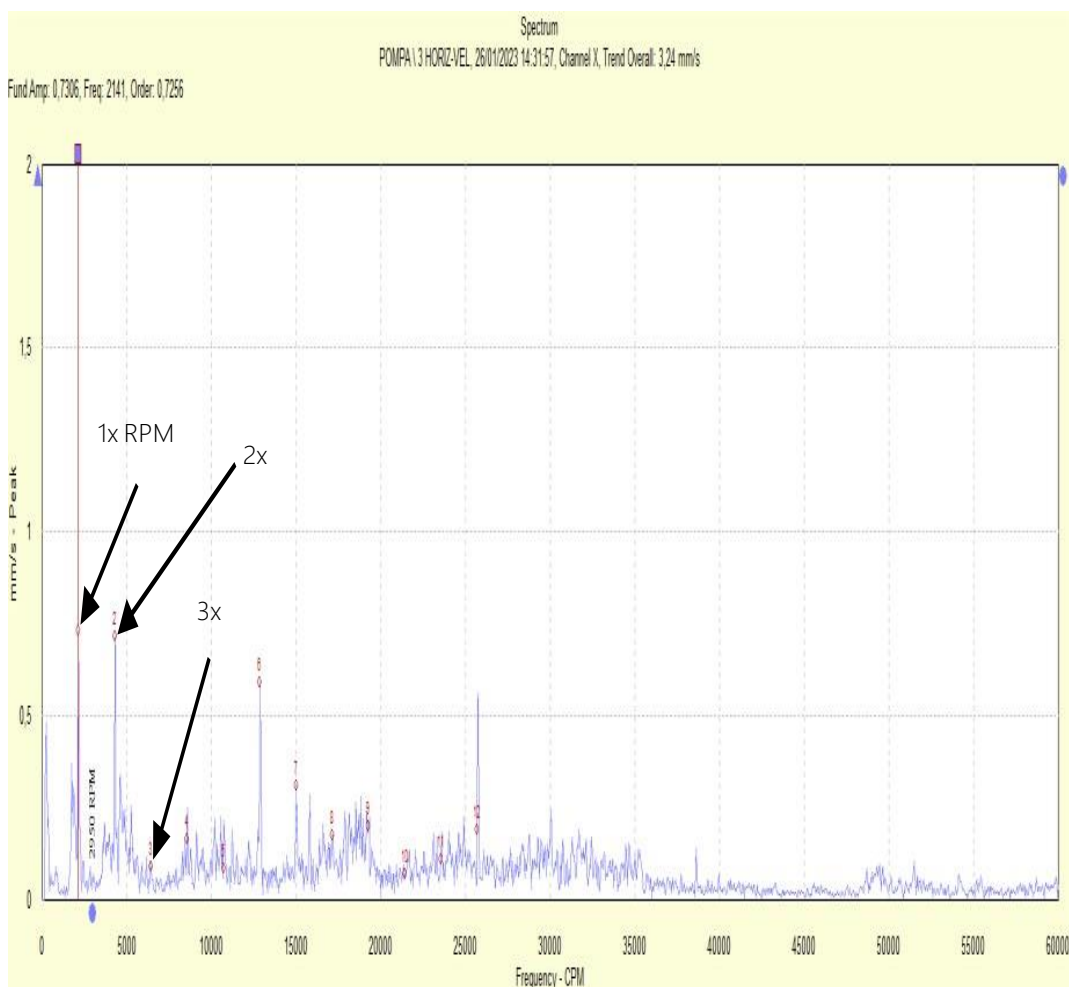


Gambar 4. 8 Spektrum DE Pompa
sumber : Data Pribadi

2. Spectrum sesudah Repair

Setelah dilakukan pengecekan vibrasi pada saat *breakdown*, maka pompa langsung di stop dikarenakan dapat membahayakan pompa dan *equipment* yang ada dekat dengan pompa. Dengan diketahuinya pompa tersebut mengalami vibrasi tinggi dan berdasarkan spektrum saat *breakdown* menandakan gejala bearing yang sudah tidak bekerja dengan baik, maka

dilakukan perbaikan dengan membongkar pompa dan perbaikan. Setelah dilakukan perbaikan pompa dan dilakukan kembali pengukuran vibrasi yang kemudian diolah datanya menjadi spektrum, ternyata masih terdapat ciri getaran mesin, yaitu ciri dari keadaan *misalignment* yang terjadi pada frekuensi rendah, yaitu pada 1 kali rpm, 2 kali rpm, dan 3 kali rpm. Salah satu *spectrum* setelah *repairing* dapat dilihat pada Gambar 4.9.

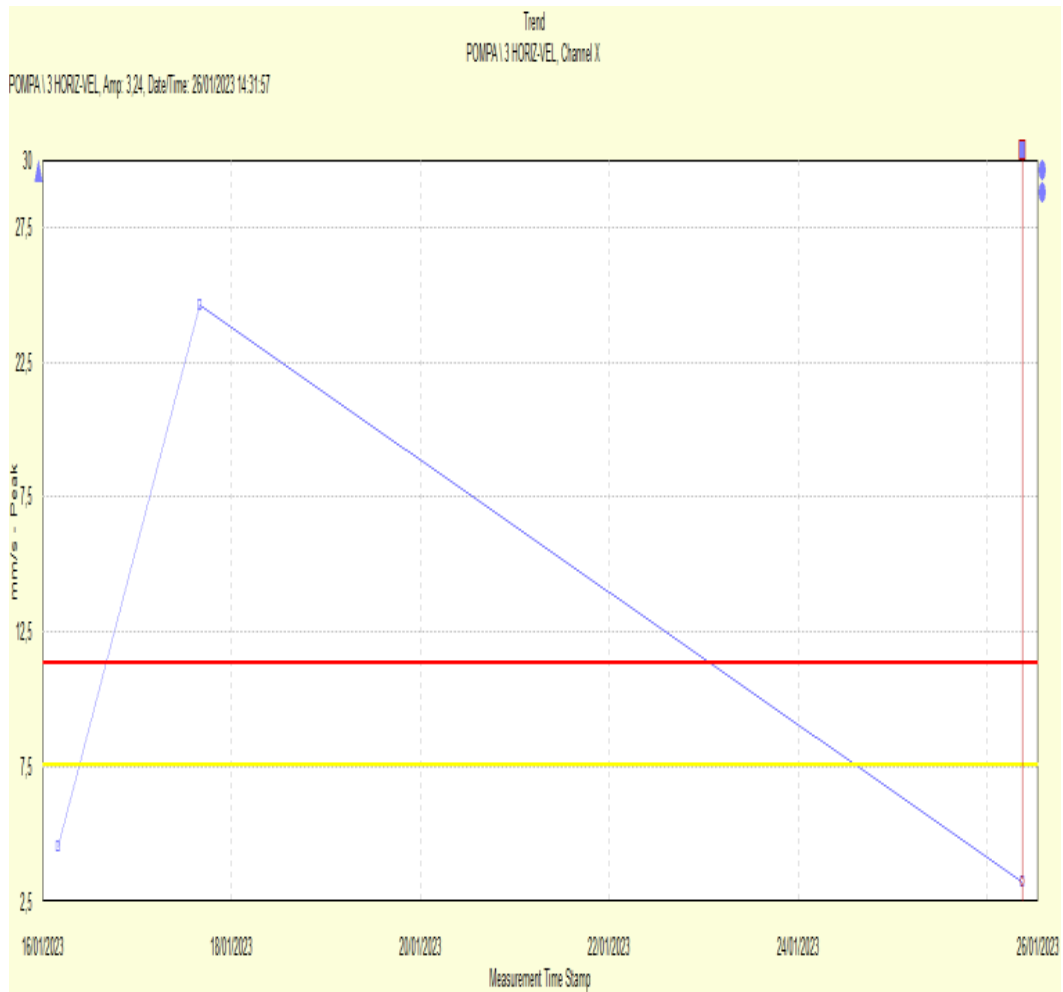


Gambar 4. 9 Spektrum setelah *Repair* DE Pompa
sumber : Data Pribadi

3. Trend Monitoring

Trend adalah penyimpangan tanda getaran yang direkam pada interval waktu tertentu dan memplot perubahan tingkat getaran

pada frekuensi gaya vs waktu. Berdasarkan trend vibrasi ini, dapat dilihat naik turunnya vibrasi yang terjadi yang dimulai dari tanggal 16 Januari 2023 sampai dengan 26 Januari 2023. Untuk melihat vibrasi yang terjadi setiap waktunya dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Trend Monitoring
sumber : Data Pribadi

4.6 Pembahasan

Pengukuran vibrasi pada pompa P-06 B dilakukan pada Driven End (DE) dan Not-Driven End (NDE).

- 1) Berdasarkan hasil pengukuran pada titik DE pada tanggal 19 Juli 2024 vibrasi yang terjadi pada arah vertikal – velocity 7,31 mm/s, horizontal – velocity 4,553 mm/s, dan horizontal – enveloping 6,67 gE.
- 2) Pada tanggal 26 Juli 2024 vibrasi yang terjadi pada arah vertikal – velocity 24,763 mm/s, horizontal – velocity 24,572 mm/s, dan horizontal – enveloping 12,607 gE.
- 3) Pada tanggal 29 Juli 2024 vibrasi yang terjadi pada arah vertikal – velocity 3,584 mm/s, horizontal – velocity 3,24 mm/s, dan horizontal – enveloping 6,934 gE.
- 4) Pada 30 Juli 2024 dilakukan kembali pengambilan data yang terjadi pada arah vertikal – velocity 4,199 mm/s, horizontal – velocity 3,528 mm/s, dan horizontal – enveloping 5,603 gE.
- 5) Hasil pengukuran pada arah NDE pada tanggal 02 Agustus 2024 vibrasi yang terjadi pada arah vertikal – velocity 4,738 mm/s, horizontal – velocity 5,195 mm/s, horizontal – enveloping 4,957 gE dan aksial – velocity 5,531 mm/s.
- 6) Pada tanggal 06 Agustus 2024 vibrasi yang terjadi pada arah vertikal – velocity 27,041 mm/s, horizontal – velocity 28,21 mm/s, horizontal – enveloping 28,539 gE dan aksial – velocity 26,89 mm/s.
- 7) Pada tanggal 09 Agustus 2024 vibrasi yang terjadi pada arah vertikal – velocity 4,261 mm/s, horizontal – velocity 3,667 mm/s, horizontal – enveloping 4,084 gE dan aksial – velocity 5,262 mm/s.
- 8) Dan dilakukan pengukuran vibrasi yang kedua pada 12 Agustus 2024 yang terjadi pada arah vertikal – velocity 3,428 mm/s, horizontal – velocity 3,071 mm/s, horizontal – enveloping 4,075 gE dan aksial – velocity 5,308 mm/s.

Maka daripada itu, Berdasarkan perbandingan antara posisi DE dan NDE vibrasi yang tinggi terjadi pada tanggal 06 Agustus 2024 pada posisi NDE yang dapat disimpulkan kerusakan akibat vibrasi yang tinggi terjadi di posisi NDE.

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan data hasil pengukuran, vibrasi tinggi terjadi pada arah NDE pompa pada tanggal 06 Agustus 2024 pada arah vertikal – velocity sebesar 27,041 mm/s, arah horizontal – velocity 28,21 mm/s, arah horizontal – enveloping 28,539 mm/s, dan arah aksial – velocity 26,89 mm/s.
- 2) Setelah dilakukan analisis pada *spectrum* diketahui penyebab vibrasi tinggi pada pompa disebabkan oleh kerusakan pada bantalan (*bearing*) karena adanya *Random High Frequency* pada spektrum, yang dimana frekuensi tersebut terjadi karena kerusakan pada bantalan (*bearing*). Nilai *overall* vibrasi pada posisi DE dan NDE setelah *repair* sudah dalam batas yang diizinkan berdasarkan ISO 10186.
- 3) Berdasarkan Trend pengukuran vibrasi pada posisi DE dan NDE dari tanggal 19 Juli – 12 Agustus 2024 naik turun (fluktuatif) dan vibrasi yang naik secara signifikan pada tanggal 06 Agustus 2024.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Dengan melakukan kerja praktek di industry mahasiswa telah mendapatkan pengalaman kerja yang nantinya akan menjadi bekal didunia kerja sesungguhnya.
2. Dapat melatih diri untuk disiplin dalam setiap waktu dan melatih bertanggung jawab dalam sebuah pengerjaan.
3. Sangat penting untuk berkomunikasi dengan rekan kerja dan atasan.
4. Keberadaan pompa sangat penting dalam proses pengolahan minyak di PT. pertamina (persero) RU II production sungai pakning.
5. Kemampuan observasi sangat diperlukan dalam dunia kerja nantinya.
6. Pengecekan pompa turbin vertikal harus dilakukan secara berkala meskipun pompa dirancang tahan lama, menimbang perbaikan rusak yang cukup sulit dan pemasangan yang rumit.
7. Sering praktek dapat meningkatkan keterampilan dan memperbanyak pengalaman dalam suatu pengerjaan.
8. Posisi pompa harus sejajar dan senter dengan motor saat melakukan pemasangan (harus melakukan alignment).
9. Perawatan pada pompa harus dilakukan secara berkala apapun jenis pompanya.

5.2 Saran

1. Tingkatkan penerapan K3 lingkungan kerja.
2. Tingkatkan kebersihan lingkungan kerja terutama pada saluran air.
3. Untuk membina keberlangsungan perusahaan, agar para pekerja dan mahasiswa magang lebih ditingkatkan kesejahteraan baik moral maupun materi.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, M., & Satriawan, D. A. (2018). Implementasi Kebijakan Energi Baru dan Energi Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional. *Administrative Law & Governance Journal*.
- Panjaitan, D. O., & Sitepu, T. (2012). Rancang Bangun Pompa Hidram Dan Pengujian Pengaruh Variasi Tinggi Tabung Udara Dan Panjang Pipa Pemasukan Terhadap Unjuk Kerja Pompa Hidram. *Jurnal e- Dinamis*.
- Hariady, S. (2014). Analisa Kerusakan Pompa Sentrifugal 53-101c Wtu Sungai Gerong Pt. Pertamina Ru Iii Plaju. *Jurnal Desiminasi Teknologi*.
- Saidah, A. (2017). Analisa Kinerja Pompa Minyak (Pompa Bongkar Kargo) Pada Mt. Accord. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*.
- Rahman, A., & Zakinura, M. (2018). Analisa low performance pompa sentrifugal single stage double souction radially split tipe bb.2.
- Manesi, D. (2015). Penerapan Preventive Maintenance Untuk Meningkatkan Kinerja Fasilitas Praktik Laboratorium Prodi Pendidikan Teknik Mesin Undana. *Jurnal Teknologi*.
- Carnegie, N., Fitrilina, & Suryadi, Dedi. (2020). Analisa Level Getaran Cooling Water Pump 1 Jenis Sentrifugal. 27.
- Catur, A., Mara, I., & Zulkarnaen, A. A. (2018). Analisa Vibrasi untuk Mengindikasikan Kerusakan Bantalan Motor Induksi Seri 6857AA5 pada Pompa 62PU003 di PT Amman Mineral Nusa Tenggara. *Dinamika Teknik Mesin*.
- Isranuri, I., Mahadi, Nasution, D. M., Permana, H. E., & Sabri, M. (2019). Analisa Data Vibrasi Untuk Klasifikasi Kerusakan Kompresor Turbin Gas Pada Pt. Pln Sektor Pembangkitan Belawan. *Jurnal Dinamis*

LAMPIRAN

Lampiran I

Dokumentasi



Lampiran II

Surat Keterangan telah menyelesaikan Kerja Praktek/Magang di PT. Kilang Pertamina Internasional RU II Sungai Pakning



SURAT KETERANGAN

No. : 271 / KPI45123 / 2024 - S8

Yang bertanda tangan dibawah ini Spv. General Affair PT. Kilang Pertamina Internasional RU II Sungai Pakning menerangkan bahwa :

Nama : MUHAMMAD IQBAL HARDANI
Jurusan : D-4 TEKNIK MESIN PRODUKSI DAN PERAWATAN
Institusi : POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

Adalah benar telah menyelesaikan Kerja Praktik / Magang dalam rangka menyelesaikan tugas di POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS Jurusan D-4 TEKNIK MESIN PRODUKSI DAN PERAWATAN di PT. KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL RU II Sungai Pakning, mulai tanggal 8 Juli sampai dengan 30 Agustus 2024.

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Sungai Pakning, 30 Agustus 2024.

PT. Kilang Pertamina Internasional
Spv. General Affair Spk



Lampiran III

Form Penilaian Mahasiswa Kerja Praktek

PENILAIAN DARI PERUSAHAAN KERJA PRAKTEK

PT. KILANG PERTAMINA *INTERNATIONAL REFINERY* UNIT II *PRODUCTION*
SUNGAI PAKNING

Nama : MUHAMMAD IQBAL HARDANI

NIM : 2204211304

Program Studi : Program Studi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Politeknik Bengkalis

NO	Aspek Penilaian	Bobot	Nilai
1.	Disiplin	20%	85
2.	Tanggung Jawab	25%	88
3.	Penyesuaian Diri	10%	95
4.	Hasil Kerja	30%	90
5.	Prilaku Secara Umum	15%	87
	Total Jumlah (1+2+3+4+5)	100%	445

Keterangan :

Nilai : Kriteria
81-100 : Istimewa
71-80 : Baik Sekali
66-70 : Baik
61-65 : Cukup Baik
56-60 : Cukup

Catatan: Selama bekerja di perusahaan kami, yang bersangkutan telah menunjukkan ketekunan dan ketunggalan bekerja dengan baik.

Sungai Pakning, 30 Agustus 2024



Junaidi Tanjung
Pembimbing Kerja Praktek Lapangan

Lampiran IV

Form Penilaian Mahasiswa Praktek Di PT.Kilang Pertamina International RU II Sungai Pakning

FORM PENILAIAN
MAHASISWA PRAKTEK DI
PT PERTAMINA (PERSERO) RU II SEI PAKNING

NAMA : MUHAMMAD IQBAL HARDANI
NIM : 2204211304
INSTITUSI : POLITEKNIK NEGRİ BENGKALIS
JURUSAN : D-IV TEKNIK MESIN PRODUKSI DAN PERAWATAN
TEMPAT/TGL LAHIR : PEKANBARU/ 08 MARET 2003
PELAKSANAAN MAGANG : 08 JULI S/D 30 AGUSTUS 2024

NO	FAKTOR YANG DINILAI	ANGKA	HURUF
1	KEDISIPLINAN	85	Delapan Puluh Lima
2	KEJUJURAN	88	Delapan Puluh Delapan
3	KERAJINAN	87	Delapan Puluh Tujuh
4	PENGUSAHAAN MATERI/ TUGAS POKOK	88	Delapan Puluh Delapan
5	HUBUNGAN DENGAN PEKERJA	90	Sembilan Puluh
6	HUBUNGAN DENGAN SESAMA MAHASISWA / SISWA	90	Sembilan Puluh
RATA – RATA		88	Delapan Puluh Delapan.

Sei Pakning,
Pembimbing

JUNAIDI TANJUNG

Lampiran V

Sertifikat Penghargaan dari PT.Kilang Pertamina International RU II Sungai Pakning



SERTIFIKAT

Nomor : **212** / KPI45123 / 2024 - S8

PT. Kilang Pertamina Internasional Refinery Unit II Sungai Pakning memberikan penghargaan kepada :

Nama	: MUHAMMAD IQBAL HARDANI
NIM	: 2204211304
Tempat & Tgl. Lahir	: Pekanbaru, 8 Maret 2003
Jurusan	: D-4 Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan
Institusi	: Politeknik Negeri Bengkalis

Telah menyelesaikan Kerja Praktek / Magang periode 8 Juli s/d 30 Agustus 2024.

Sungai Pakning, 30 Agustus 2024
Spv. General Affair Spk.








Lampiran VI

Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Kuliah Praktikum


**LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN LAPORAN KULIAH PRAKTIKUM
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK MESIN PRODUKSI DAN PERAWATAN
JURUSAN TEKNIK MESIN - POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
2024**

Judul **MAINTENANCE CENTRIFUGAL PUMP EBARA
100x80 FS JA TERHADAP VIBRASI PT KILANG
PERTAMINA INTERNATIONAL REFINERY UNIT II
SUNGAI PAKNING**

Nama Mahasiswa : Muhammad Iqbal Hardani
Nim : 2204211304

NO	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1		Diskripsi tentang alat pertambangan	
2		Diskripsi Peloran when, who, where why, how	
3		Pembuatan foto foto	
4		Maintenance apa saja yg dilakukan	X
5		ketika itu	
6		Spesifikasi pompa	
7		Perawatan yg dilakukan pada pompa	
8			
9		Ace Amiran	
10			

Bengkalis, Kamis, 05 September 2024
Dosen Pembimbing


Alfansuri, S.T., M. Sc.
NIP : 197601172015041001

Lampiran VII












Form Daftar Hadir Seminar Kerja Praktek

DAFTAR HADIR SEMINAR KP

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD IQBAL HARDANI

NIM : 2204211304

Judul KP : MAINTENANCE CENTRIFUGAL PUMP EBARA 100×80 FS JA
TERHADAP VIBRASI PT KILANG PERTAMINA INTERNATIONAL
REFINERY UNIT II SUNGAI PAKNING

No	Nama	Jabatan	Paraf
1.	EKO PRASETIO	mahasiswa	
2.	MHD ALBAIS	Mahasiswa	
3.	m. NUUR IMAN	MANASISWA	
4.	Abdul Latif	mahasiswa	
5.	Faid Ahmad	mahasiswa	
6.	Vicky Atm Saputro	Mahasiswa	
7.	Amir Khasanah.	Mahasiswa.	
8.	Rizal	mahasiswa	
9.	M. Yusuf	Mahasiswa	
10.	KHORI AKBAR	Mahasiswa	
11.	M. Iqbal Hardani	Peserta	
12.	Alfiansun	Pembimbing	