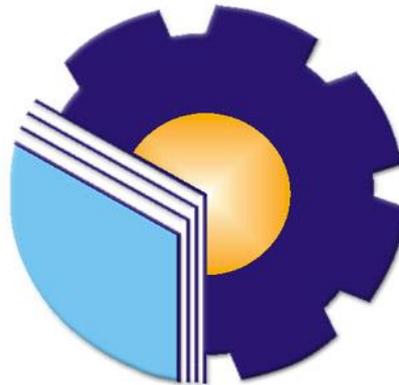


**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**ANALISA PENYEBAB TERJADINYA *FOULING* PADA**  
***PLATE HEAT EXCHANGER VACUUM PUMP***  
**PT PLN NUSANTARA POWER UP TENAYAN**

*Di ajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan menyelesaikan program studi sarjana terapan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis*



**Di susun oleh:**

**M. DANIL SAPUTRA**  
**NIM 2204211335**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN**  
**TEKNIK MESIN PRODUKSI DAN PERAWATAN**  
**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS**  
**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PT PLN NUSANTARA POWER UP TENAYAN**

Ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan kerja praktek

**M. DANIL SAPUTRA**  
NIM 2204211335

Pekanbaru, 30 Agustus 2024

**Team Leader Mesin 1  
PT.NUSANTARA POWER UP**



**ARIF ZUHAD**  
NID. 9013047ZJY

**Dosen Pembimbing  
Program studi D-IV Teknik Mesin  
Produksi & Perawatan**



**ALFANSURI ST.M.SC**  
NIP. 197601172015041001

Disetujui/Disahkan  
Kepala program studi sarjana terapan  
Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan



**BAMBANG DWI HARIPRIYADI ST.MT**  
NIP. 197801302021211004

## KATA PEGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas segala karunia, rahmat juga segala petunjuk dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini dengan judul “ANALISA PENYEBAB TERJADINYA *FOULING PADA PLATE HEAT EXCHANGER VACUUM PUMP*” untuk memenuhi dan melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma IV Jurusan Teknik Mesin di politeknik Negeri Bengkalis.

Dalam penulisan dan penyusunan Laporan Kerja Praktek ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan trimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu mendukung serta memberikn doa selama penyusunan Laporan Kerja Praktek
2. Bapak Johny Custer, ST.,M.T selaku direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
3. Bambang DH.,ST.,MT selaku kaprodi D4 Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan.
4. Bapak Alfansuri, ST.,M.Sc selaku dosen pembimbing yang dengan sabar telah membimbing serta memberikan masukan dan saran yang bermanfaat dalam penyelesaian Laporan Kerja Praktek ini.
5. Bapak Zulfan Idris Kaban selaku Manajer Unit Pembangkitan Tenayan yang telah memberikan izin untuk melaksanakan Kerja Praktek di PT PLN Nusantara Power UP Tenayan.
6. Bapak Arief Zuhad selaku Team Leader di bidang perawatan dan pemeliharaan Mesin 1 di PT PLN Nusantara Power UP Tenayan.
7. Bapak Aulia Ramadhan, Bapak Rudy suhendra, Bapak Abdul Azis, Bapak Africo, Bapak Toto Nur Said, Bapak Badri, Bapak Rahmat selaku

pembimbing lapangan yang telah memberikan ilmu, saran-saran dan masukan selama pelaksanaan kerja praktek.

8. Ibu Aini selaku koordinator kerja praktek di PT PLN Nusantara Power UP Tenayan.
9. Seluruh staff mesin 1 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
10. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dari Jurusan Teknik Mesin.
11. Semua pihak yang turut membantu dan memberikan saran.

Penulis menyadari bahwa laporan kerja praktek ini masih jauh dari kesempurnaan dengan segala kekurangannya. Untuk itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan laporan kerja praktek ini, akhir kata penulis berharap, semoga laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi rekan rekan mahasiswa/I dan pembaca.

Pekanbaru, 30 Agustus 2024

Penulis

M. Danil Saputra  
Nim.2204211335

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PEGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Kerja Praktek .....	3
1.5 Manfaat Kerja Praktek .....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	4
BAB II.....	5
GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN .....	5
2.1 Profil perusahaan.....	5
2.2 Sejarah Singkat Perusahaan.....	5
2.3 Anak Perusahaan .....	7
2.4 Visi Dan Misi PT PLN Nusantara Power .....	8
2.5 Motto PT PLN Nusantara Power .....	9
2.6 Tata Nilai Perusahaan .....	9
2.7 Struktur Organisasi PT PLN Nusantara Power UP Tenayan .....	10
2.8 Penempatan Kerja Praktek.....	12
2.9 Tata Tertib Dan Kewajiban Karyawan .....	13
BAB III.....	15
DESKRIPSI SELAMA KERJA PRAKTEK.....	15
3.1 Spesifikasi Selama Kerja Praktek .....	15
3.2 Uraian Kegiatan Selama Kerja Praktek .....	25
A. PM ( <i>Preventive Maintenance</i> ).....	25
B. CM ( <i>Corrective Maintenance</i> ).....	28

3.3	Target Yang Diharapkan Selama Kerja Praktek .....	29
3.4	Perangkat Lunak dan Perangkat Keras yang Digunakan.....	29
3.5	Data-Data yang Diperlukan.....	34
3.6	Dokumen Data yang Diperlukan.....	35
3.7	Kendala yang Dialami Dalam Menyelesaikan Tugas.....	35
3.8	Hal-Hal yang Dianggap Perlu .....	36
BAB IV .....		37
ANALISA PENYEBAB TERJADINYA <i>FOULING</i> PADA .....		37
<i>PLATE HEAT EXCHANGER VACUUM PUMP</i> .....		37
4.1	Pengertian <i>Vacuum Pump</i> .....	37
4.1.1	Prinsip Kerja <i>Vacuum Pump</i> .....	38
4.1.2	Spesifikasi <i>Vacuum Pump</i> .....	39
4.2	Pengertian <i>Heat exchanger</i> .....	39
4.3	Jenis Jenis <i>Heat exchanger</i> .....	39
4.3.1	Penukar panas pipa rangkap ( <i>double pipe heat exchanger</i> ) .....	40
4.3.2	Penukar Panas Cangkang dan Buluh ( <i>shell and tube heat exchanger</i> ) .....	40
4.3.3	Penukar panas <i>plate and frame (plate and frame heat exchanger)</i> . 41	
4.4	<i>Heat Exchanger Type Plate and Gasket</i> .....	42
4.4.1	Komponen Utama <i>Heat Exchanger Type Plate And Gasket</i> .....	43
4.4.2	Prinsip Kerja <i>Heat exchanger Type Plate and Gasket</i> .....	45
4.4.3	Spesifikasi <i>Heat exchanger Type Plate and Gasket</i> .....	46
4.5	<i>Fouling</i> Pada Alat Penukar Kalor .....	46
4.5.1	Mekanisme Terjadinya <i>Fouling</i> .....	47
4.5.2	Faktor Penyebab Terjadinya Endapan Pada <i>PHE Vacuum Pump</i> ... 48	
4.5.3	Hasil Pengambilan data.....	49
4.6	Hasil Analisa Penyebab Terjadinya Laju <i>Fouling</i> Pada PHE.....	51
BAB V.....		53
PENUTUP .....		53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran .....	54
DAFTAR PUSTAKA .....		55

LAMPIRAN .....	56
----------------	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 area kerja .....	5
Gambar 2. 2 sistem manajemen terintegrasi .....	6
Gambar 2. 3 logo PT PLN Nusantara Power.....	9
Gambar 2. 4 Tata Nilai Perusahaan PT PLN Nusantara Power UP Tenayan .....	10
Gambar 2.5 Struktur Organisasi .....	10
Gambar 3. 1 Pompa BFP ( <i>Boiler Feed Pump</i> ) .....	26
Gambar 3. 2 <i>Cleaning PHE</i> .....	26
Gambar 3. 3 Penambahan oli pada pompa CWP .....	27
Gambar 3. 4 Pengukuran shaf pada pompa C3WP .....	27
Gambar 3. 5 Pembongkaran pompa C3WP .....	28
Gambar 3. 6 Pembongkaran pada <i>Air Compressor</i> .....	28
Gambar 3. 7 WD .....	30
Gambar 3. 8 APD Wajib .....	31
Gambar 3. 9 Kunci Pas .....	31
Gambar 3. 10 <i>Adjusttable Wrench</i> .....	32
Gambar 3. 11 <i>Dial Gauge</i> .....	32
Gambar 3. 12 <i>Bearing Heater</i> .....	33
Gambar 3. 13 Kunci pipa.....	33
Gambar 3. 14 Kunci L.....	33
Gambar 4. 1 Vacuum Pump.....	37
Gambar 4. 2 Condensor .....	37
Gambar 4. 3 Penukar panas jenis pipa rangkap.....	40
Gambar 4. 4 Penukar panas jenis cangkang dan buluh .....	40
Gambar 4. 5 Penukar panas jenis plate dan frame .....	41
Gambar 4. 6 Plate Heat Exchanger .....	42
Gambar 4. 7 Heat Exchanger Type Plate and Gasket .....	43
Gambar 4. 8 sirkulasi fluida panas dan dingin .....	45
Gambar 4. 9 temperatur warm out .....	50
Gambar 4. 10 pressure setelah cleaning .....	50
Gambar 4. 11 cooling tower .....	51
Gambar 4. 12 lingkungan cooling tower.....	51
Gambar 4. 13 Plate Heat Exchanger yang kotor .....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 kegiatan minggu I.....	15
Tabel 3.2 kegiatan minggu II.....	16
Tabel 3.3 kegiatan minggu III.....	18
Tabel 3.4 kegiatan minggu IV.....	20
Tabel 3.5 kegiatan minggu V.....	21
Tabel 3.6 kegiatan minggu VI.....	23
Tabel 3.7 kegiatan minggu VII.....	24
Tabel 3.8 kegiatan minggu VIII.....	25
Tabel 4.1 Spesifikasi <i>Vacuum Pump</i> .....	39
Tabel 4.2 Spesifikasi <i>Plate Heat Exchanger</i> .....	46
Tabel 4.3 Hasil analisa CT.....	49
Tabel 4.4 Hasil perbandingan sebelum dan sesudah <i>cleaning</i> .....	50

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang Kerja Praktek**

Kerja praktek atau magang merupakan kegiatan mahasiswa dalam dunia kerja dimana mahasiswa tersebut dapat menerapkan ilmu yang telah dipelajari selama duduk dibangku perkuliahan. Magang merupakan salah satu persyaratan kuliah yang memiliki bobot 3 sks dan juga syarat untuk membuat laporan akhir yang berpedoman pada hasil kegiatan magang tersebut.

Tujuan kegiatan ini dilakukan sebagai salah satu bentuk pengaplikasian ilmu-ilmu secara teoritis yang telah didapat selama perkuliahan yang pengimplementasikan dilakukan dalam kegiatan ini. Kegiatan ini dapat pula memupuk disiplin kerja dan profesionalisme dalam berkerja agar dapat mengenal dunia atau lingkungan kerja yang akan bermanfaat bagi mahasiswa setelah menyelesaikan perkuliahan. Selain itu, kegiatan magang ini juga penting untuk diikuti oleh mahasiswa mengingat kebutuhann saat ini bukan sekedar ilmu-ilmu yang bersifat toritis, melainkan juga diperlukan suatu kegiatan yang dapat menambah ilmu-ilmu yang telah dipelajari sebelumnya pada saat perkuliahan.

Pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) merupakan jenis pembangkit yang paling banyak digunakan di Indonesia, salah satunya terletak di daerah Pekanbaru milik PT PLN Nusantara Power yang merupakan *subholding* dari PT PLN, lokasi tepatnya berada di Tenayan Raya. PLTU Tenayan memiliki 4 komponen utama, yaitu Generator, Boiler, Turbin, Pompa.

Pada pelaksanaan kerja praktek yang penulis lakukan ditemukan beberapa permasalahan yang terjadi selama pengoperasian pembangkit listrik di PLTU Tenayan, salah satunya yang penulis bahas adalah permasalahan pada *heat exchanger Vacuum Pump*.

*Vacuum Pump* berperan penting dalam mempertahankan efisiensi operasi turbin uap dengan memastikan bahwa uap dapat dikondensasi secara efektif.

Namun, kinerja *Vacuum Pump* sangat dipengaruhi oleh kondisi operasional disekitar, termasuk performa dari *heat exchanger*.

Menurut Arsana, Made dkk (2016) *heat exchanger* (HE) adalah alat penukar kalor (APK) yang digunakan untuk memindahkan panas antara dua *fluida* dengan temperatur yang berbeda tanpa mencampur *fluida* yang satu dengan yang lain. Proses yang terjadi pada HE tersebut dimanfaatkan untuk memindahkan kalor dari *fluida* bersuhu tinggi menuju *fluida* bersuhu rendah pada suatu sistem, yang biasanya berfungsi sebagai pendingin ataupun pemanas

Permasalahan yang ditemukan sejauh ini adalah terlalu cepatnya terjadi *fouling* atau endapat pada *Plate Heat Exchanger* yang menyebabkan *Plate Heat Exchanger* membutuhkan *cleaning* yang lebih sering, yang harusnya 6 bulan sekali menjadi satu bulan sekali. *Cleaning* yang terlalu sering juga memerlukan biaya yang cukup banyak. Proses *cleaning* juga menyebabkan pengoperasian PLTU Tenayan tidak dapat beroperasi sesuai beban yang telah ditetapkan (*Derating*) menyebabkan kerugian yang cukup besar yaitu *loss output power* sebesar 40 megawatt.

Dengan analisa ini, diharapkan dapat ditemukan solusi atau metode untuk mengurangi terjadinya *fouling*, meningkatkan performa dan efisiensi dari *Plate Heat Exchanger Vacuum Pump*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah dibuat, dibawah ini adalah beberapa rumusan masalah yang dijadikan acuan dalam dalam penulisan laporan kerja praktik yang sebagai berikut:

1. Apa saja kegiatan pemeliharaan turbin yang dilakukan di PT PLN Nusantara Power UP PLTU Tenayan.?
2. Apa prinsip kerja *heat exchanger* tipe *plate heat exchanger*?
3. Apa penyebab terjadinya *fouling* pada *Plate Heat Exchanger Vacuum Pump*?

### **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penulisan laporan kerja praktek ini penulis memfokuskan analisa penyebab terjadinya *fouling* pada alat *heat exchanger* tipe *Plate Heat Exchanger* pada peralatan *Vacuum Pump*.

### **1.4 Tujuan Kerja Praktek**

Adapun tujuan pelaksanaan kerja praktek yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Untuk memenuhi mata kuliah magang dan menyelesaikan salah satu syarat studi jurusan teknik mesin.
2. Mengetahui proses pemeliharaan turbin dan alat-alat bantu pada pembangkit listrik tenaga uap.
3. Mengetahui prinsip kerja *heat exchanger* tipe *Plate Heat Exchanger*.
4. Mengetahui akar penyebab permasalahan pada *heat exchanger Vacuum Pump* dengan melakukan analisa penyebab terjadinya *fouling* pada *Plate Heat Exchanger Vacuum Pump* PLTU Tenayan.

### **1.5 Manfaat Kerja Praktek**

Adapun manfaat yang didapat selama kerja praktek yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa mendapat kesempatan untuk mempraktekkan dan menerapkan ilmu yang diperoleh di bangku kuliah dalam dunia kerja.
2. Mahasiswa memperoleh pengalaman dalam menerapkan ilmu pengetahuan sesuai dengan program studinya.
3. Melatih dan menumbuhkan sikap serta pola pikir yang professional untuk memasuki dunia kerja nantinya.
4. Menjadikan mahasiswa yang disiplin dan bertanggung jawab dalam menyelesaikan pekerjaan yang diberikan.

## **1.6 Sistematika Penulisan Laporan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam susunan laporan kerja praktek ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan tentang latar belakang tujuan kerja praktek, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat kerja praktek, dan sistematika penulisan laporan.

### **BAB II GAMBARAN UMUM TENTANG PERUSAHAAN**

Berisikan tentang penggambaran umum perusahaan, visi dan misi serta struktur organisasi perusahaan.

### **BAB III DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK**

Berisikan uraian pekerjaan selama kerja praktek di PT PLN Nusantara Power UP Tenayan.

### **BAB IV ANALISA PENYEBAB TERJADINYA *FOULING* PADA *PLATE HEAT EXCHANGER VACUUM PUMP***

Berisikan uraian tentang analisa laju *fouling* pada *PHE Vacuum Pump* dan komponen yang terdapat pada *Plate Heat Exchanger*.

### **BAB V PENUTUP**

Berisikan tentang kesimpulan dan saran dari pembahasan analisa penyebab laju *fouling* pada *Plate Heat Exchanger*.

## BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

### 2.1 Profil perusahaan

Nama Perusahaan : PT PLN Nusantara Power UP Tenayan

Jenis Produk : Listrik

Alamat Perusahaan : Simpang Badak  
Jl. Abdul Rahman Hamid No 1  
RT 4 / RW 2 Kel. Industri Tenayan Kec. Tenayan  
Raya  
Pekanbaru - Riau

### 2.2 Sejarah Singkat Perusahaan



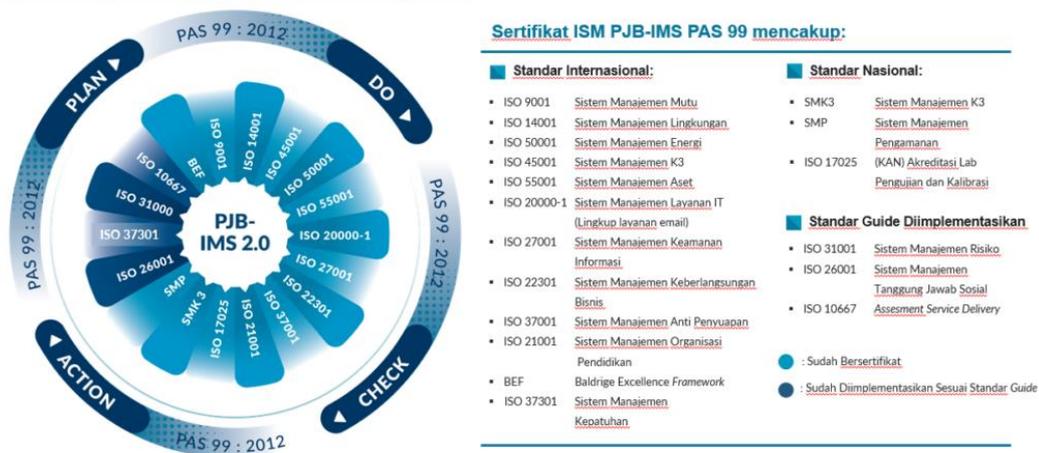
Gambar 2. 1 area kerja

Sumber: <https://www.plnnusantarapower.co.id/>

PT PLN NUSANTARA POWER (PT PLN NP) sejak berdiri tahun 1995 yang awalnya bernama PT Pembangkitan Jawa-Bali (PT PJB) senantiasa mengabdikan diri untuk bangsa dan negara Indonesia, serta mendorong perkembangan perekonomian nasional dengan menyediakan energi listrik yang bermutu tinggi, andal dan ramah lingkungan. Dengan visi menjadi perusahaan pembangkit tenaga listrik Indonesia yang terkemuka dengan standar kelas dunia, PT PLN Nusantara

Power tiada henti berbenah dan melakukan inovasi dengan tetap berpegang pada kaidah tata pengelolaan perusahaan yang baik (*Good Corporate Governance/GCG*). Berkat dukungan *shareholders* dan *stakeholders*, PT PLN Nusantara Power tumbuh dan berkembang dengan berbagai bidang usaha, tanpa meninggalkan tanggung jawab sosial perusahaan demi terwujudnya kemandirian

## Sistem Manajemen Terintegrasi



Gambar 2. 2 sistem manajemen terintegrasi  
 Sumber: <https://www.plnnusantarapower.co.id/>  
 masyarakat dan kelestarian lingkungan hidup.

PLN Nusantara Power mengimplementasikan berbagai sistem manajemen *best practice*, yang antara lain: Manajemen Asset Pas 55, Manajemen SDM berbasis Kompetensi, Manajemen Risiko, Manajemen Mutu ISO 9000, Manajemen Lingkungan ISO 14000 dan K3 OHSAS 18000, Manajemen GCG, Manajemen Teknologi Informasi, *Knowledge Management*, Manajemen *Baldrige*, Manajemen *House Keeping* 5S, Manajemen Pengamanan, dan Sistem Manajemen Terpadu (*PNP Integrated Management System*).

Proyek Percepatan Pembangkit Tenaga Listrik berbahan bakar batu bara dibangun berdasarkan peraturan presiden RI (Perpres) Nomor 59 Tahun 2009 pada tanggal 23 Desember 2009 tentang penugasan kepada PT PLN (Persero) untuk melakukan pembangunan proyek 10.000 MW yang tersebar diseluruh indonesia

dimana salah satunya berlokasi di Pekanbaru. Provinsi Riau termasuk salah satu daerah krisis pasokan listrik, sehingga PT PLN (Persero) selaku pemegang kuasa ketenagalistrikan berkewajiban dalam menangani krisis energi listrik tersebut. Salah satu usaha yang dilakukannya adalah pembangunan PLTU Riau (2 x 110 MW) yang terletak di Kelurahan Industri Tenayan. Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru Provinsi Riau.

PLTU Tenayan beroperasi pada tanggal 1 Januari 2017. pembangunan PLTU Tenayan (2 x 110 MW) ini bertujuan untuk memenuhi pasokan tenaga listrik yang akan mengalami defisit sampai beberapa tahun mendatang, serta menunjang program diversifikasi energi untuk pembangkit tenaga listrik dari bahan bakar minyak (BBM) ke non BBM dengan memanfaatkan batu bara berkalori rendah. PLTU Tenayan (2 x 110 MW) mempunyai luas area  $\pm$  40 Ha dengan bahan baku utama batu bara dan bahan penolong HSD *Fuel*. Bahan bakar yang digunakan berasal dari Pertamina untuk HSD dan dari PT PLN Batu Bara untuk bahan bakar batu bara. Kapasitas produksi yang terpasang pada PLTU Tenayan Raya sebesar 2 x 110 MW dan kapasitas produksi yang terealisasi sebesar 2 x 85 MW.

### **2.3 Anak Perusahaan**

PT PLN Nusantara Power juga memiliki anak perusahaan pada bidang pembangkitan, yaitu sebagai berikut:

#### **1. PT PLN Nusantara Power Services**

PT PLN Nusantara Power Services adalah anak perusahaan dari PT Nusantara Power, yang didirikan untuk memenuhi kebutuhan lini bisnis dalam memberikan jasa operasi dan pemeliharaan unit pembangkit listrik. Perusahaan ini didirikan pada tanggal 30 Maret, 2001 dengan presentase kepemilikan saham 99% dimiliki oleh PT PJB dan 1% dimiliki oleh YK PT PJB (Yayasan Kesejahteraan PT PJB). Pada awalnya, PT PLN Nusantara Power hanya fokus pada bidang jasa pemeliharaan pembangkit listrik, kemudian berkembang menjadi perusahaan yang berkecimpung dalam jasa

operasi dan pemeliharaan pembangkit listrik. Saat ini, PT PLN Nusantara Power telah berhasil *Go International* dengan pengalaman profesional seperti di Singapura, Malaysia, Kuwait, China dan Arab Saudi dengan reputasi yang baik.

## 2. Mitra Karya Prima (MKP)

Mitra Karya Prima merupakan anak perusahaan dari PT. PJB Service. Tujuan dari pendirian PT. MKP ini adalah untuk menyelenggarakan usaha pelayanan jasa tenaga kerja berdasarkan prinsip industry dan niaga yang sehat dengan menerapkan prinsip-prinsip perseroan terbatas (PT). Untuk mencapai tujuan tersebut PT. MKP dapat melaksanakan :

- 1) Jasa pelatihan dan keterampilan tenaga kerja
- 2) Jasa penyelenggara usaha teknik
- 3) Jasa konsultan manajemen
- 4) *Security* manajemen
- 5) Jasa perawatan gedung dan jasa yang berkaitan dengan usaha PT. MKP

## 2.4 Visi Dan Misi PT PLN Nusantara Power

Visi PT PLN Nusantara Power

“Menjadi perusahaan pembangkitan yang terdepan dan terpercaya untuk energi berkelanjutan di Indonesia dan pasar global.”

Misi PT PLN Nusantara Power

1. Menjaga kinerja pembangkit listrik yang unggul sebagai kompetensi inti.
2. Membangun bisnis inovatif yang terdepan untuk melakukan diversifikasi dan pertumbuhan yang berkelanjutan.
3. Mengakselerasi portofolio bisnis EBT untuk mendukung tercapainya nol emisi karbon.

4. Mengakuisisi dan membangun talenta terbaik untuk menjalankan organisasi yang responsif dan adaptif.

## 2.5 Motto PT PLN Nusantara Power

### “Produsen Listrik Terpercaya Kini dan Mendatang”

Makna: Produsen listrik terpercaya mengandung pengertian bahwa PJB merupakan perusahaan pembangkit tenaga listrik yang andal dengan EAF yang tinggi, EFOR yang rendah dengan harga produksi sangat kompetitif. Kini dan mendatang mengandung pengertian bahwa PLN Nusantara andal dengan harga produksi yang kompetitif bukan hanya saat ini saja, tetapi selamanya.

### “Tidak ada yang lebih penting dari jiwa manusia”



Gambar 2. 3 logo PT PLN Nusantara Power  
Sumber: <https://www.plnnusantarapower.co.id/>

## 2.6 Tata Nilai Perusahaan

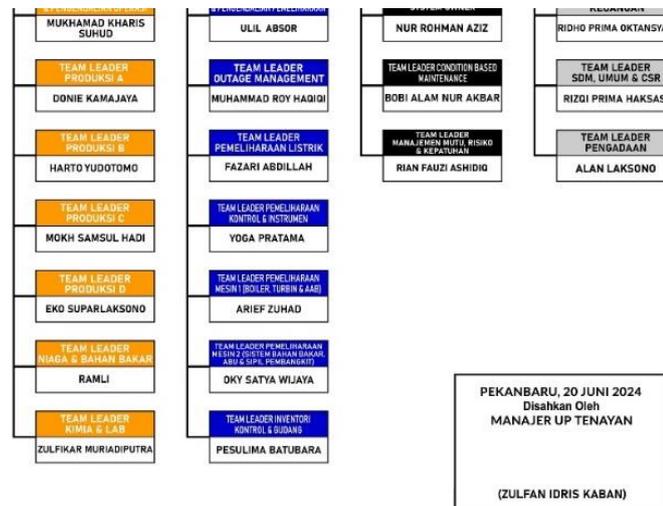


## 2.7 Struktur Organisasi PT PLN Nusantara Power UP Tenayan

PT PLN Nusantara Power UP Tenayan dipimpin oleh *manager* unit pembangkitan dengan empat *asistant manager* yang memimpin divisinya, yaitu *asistant manager* operasi, *asistant manager* pemeliharaan, *asistant manager* enjiniring & *quality assurance* dan asisten manajer *business support*.



Gambar 2. 4 Tata Nilai Perusahaan PT PLN Nusantara Power UP Tenayan  
 Sumber: <https://www.jasamarga.com/public/id/infoperusahaan/ProfilPerusahaan/TataNilai.aspx>



Gambar 2.5 Struktur Organisasi  
 Sumber: PLTU Tenayan

### 2.7.1 Tugas Dan Wewenang Masing-Masing Divisi

PT PLN Nusantara Power UP Tenayan dipimpin oleh manager unit pembangkitan dengan empat *asistant manager* yang memimpin divisinya, yaitu *asistant manager* operasi, *asistant manager* pemeliharaan, *asistant manager* enjiniring & *quality assurance* dan asisten manajer *business support*.

#### 1. *Manager* Unit Pembangkitan

*Manager* unit pembangkitan memiliki tugas utama mengelola pembangkit tenaga listrik. Dengan rincian tugas sebagai berikut:

- a. Menjabarkan tugas pokok, target tahunan, target kinerja.
- b. Mengimplementasikan dan mengevaluasi kebijakan, program, proses, dan prosedur.
- c. Mengkoordinasikan kegiatan pengelolaan jasa O&M.
- d. Meningkatkan kesiapan SDM.
- e. Memberikan rekomendasi kepada Direksi dan Manajemen PLN untuk meningkatkan kinerja PLTU Tenayan.
- f. Membuat laporan secara berkala yang mencakup progress, pencapaian target, keberhasilan dan kendala kendala pengelolaan O&M sebagai bahan masukan dan pengambilan keputusan lebih lanjut.

#### 2. *Asistant manager* Operasi

*Asistant manager* operasi memiliki tugas mengelola kebijakan operasi yang meliputi: Kinerja operasi.

- a. Pengoperasian pembangkit.
- b. Penjualan energi, manajemen bahan bakar.
- c. Melakukan inovasi untuk memastikan agar produksi tenaga listrik mencapai sasaran kontrak kinerja operasi yang ditetapkan.

#### 3. *Asistant manager* Pemeliharaan

Tugas *asistant manager* pemeliharaan memiliki kewenangan sebagai berikut:

- a. Merencanakan, memonitor dan mengendalikan rencana anggaran.

- b. Pelaksanaan pemeliharaan rutin dan non rutin untuk memastikan kesiapandan keandalan unit.

4. *Asistant manager enjiniring & quality assurance*

*Asistant manager enjiniring & quality assurance* memiliki kewenangan sebagai berikut:

- a. Melakukan evaluasi, analisis dan perbaikan penyelenggaraan pembangkitan listrik meliputi sistem dan prosedur, resources dan SDM untuk memastikan produksi listrik yang efisien.
- b. Melaksanakan program SMK3, SML, system manajemen mutu dan manajemen resiko.

5. Asisten manajer *business support*

Asisten manajer *business support* memiliki tugas memastikan pelaksanaan fungsi Administrasi Unit Bisnis Jasa O&M PLTU Tenayan agar berjalan dengan baik, efektif dan efisien guna mendukung keberhasilan organisasi dalam mencapai tujuan dan sasaran Unit Bisnis Jasa O&M PLTU Tenayan yang telah ditetapkan sesuai dengan kontrak kinerja yang ditetapkan oleh Direksi.

## **2.8 Penempatan Kerja Praktek**

Pada pelaksanaan kerja praktek di PT PLN Nusantara Power UP Tenayan ditempatkan di devisi mesin 1 khususnya bagian Turbin, tugas-tugas dari pemeliharaan mesin 1 antara lain:

**a. *Preventive Maintenance***

*Preventive maintenance* adalah pemeliharaan mesin, peralatan dan aset yang dilakukan secara rutin agar tetap bisa beroperasi seperti biasanya dan terhindar dari kerusakan yang dapat menghentikan operasi dan produksi.

**b. *Corrective Maintenance***

*Corrective Maintenance* adalah sebuah kegiatan perawatan yang dilakukan setelah mesin atau fasilitas mengalami kerusakan dan gangguan sehingga peralatan tidak bisa digunakan dengan semestinya.

**c. *Predictive Maintenance***

*Predictive maintenance* adalah suatu metode perawatan yang didasarkan pada data untuk kemudian dianalisis agar bisa mendeteksi adanya anomali pada sebuah alat atau sistem. Berbeda dengan tipe *maintenance* yang lain, perawatan ini memanfaatkan cukup banyak perlengkapan canggih seperti *Artificial Intelligence (AI)*.

**d. *Proactive maintenance***

*Proactive maintenance* adalah strategi pemeliharaan dimana kerusakan dapat dihindari dengan melakukan aktifitas-aktifitas yang mengawasi kondisi mesin dan melakukan perbaikan-perbaikan *minor* untuk mempertahankan kondisi mesin dalam keadaan optimal.

**e. Menjaga keandalan peralatan mesin 1**

Kegiatan untuk menjaga kinerja peralatan di bidang mesin I agar tetap handal dan berfungsi dengan baik.

**f. Pembinaan SDM**

Melakukan pembinaan SDM di bidang keandalan sistem (*system owner*) untuk meningkatkan kualitas, produktifitas dan pengembangan karyawan.

**g. Laporan Berkala**

Membuat laporan berkala bidang keandalan sistem yang menjadi tanggung jawabnya sebagai bahan masukan manajemen dan pengambilan keputusan lebih lanjut.

**h. Tugas Dari Atasan**

Melaksanakan tugas-tugas yang didelegasikan oleh manajemen dalam rangka pencapaian kinerja unit.

## **2.9 Tata Tertib Dan Kewajiban Karyawan**

Dalam perusahaan ini adapun tata tertib dan kewajiban karyawan yang harus ditaati sebagai berikut:

1. Karyawan diwajibkan untuk datang ke tempat kerja tepat pada waktu yang telah ditetapkan.

2. Karyawan wajib melakukan absensi menggunakan alat *fingerprint*.
3. Pada jam kerja diwajibkan memakai tanda pengenal, berpakaian rapi dan sopan serta tidak dibenarkan menggunakan alas kaki selain sepatu.
4. Karyawan wajib mengikuti dan mematuhi setiap petunjuk dan instruksi yang diberikan oleh atasannya.
5. Menggunakan dan menjaga dengan baik alat-alat atau perlengkapan kerja dengan penuh tanggung jawab.
6. Karyawan wajib menjaga serta memelihara nama baik perusahaan melaporkan kepada pimpinan perusahaan atau atasannya apabila mengetahui hal-hal yang dapat menimbulkan bahaya atau kerugian perusahaan.
7. Karyawan dilarang menggunakan inventaris atau benda-benda milik perusahaan keluar lingkungan perusahaan dengan alasan yang tidak dapat dibenarkan.
8. Karyawan tidak diperkenankan tidak masuk kerja, datang terlambat, meninggalkan pekerjaan sebelum waktunya tanpa alasan yang dapat diterima.
9. Karyawan tidak boleh terlibat atau melakukan kegiatan usaha lain selain usaha perusahaan.

Adapun tata tertib masuk dan keluar lingkungan perusahaan PLTU Tenayan sebagai berikut:

1. Karyawan wajib menggunakan pintu atau gerbang yang telah disediakan untuk masuk dan keluar perusahaan.
2. Karyawan wajib mengisi daftar absensi pada tempat yang telah disediakan baik pada waktu masuk maupun pulang kerja.
3. Karyawan yang akan masuk atau keluar dari lingkungan perusahaan selama jam kerja harus memperoleh izin yang sesuai dengan tata cara yang telah ditentukan.
4. Karyawan mengizinkan petugas keamanan atau atasan memeriksa barang pribadinya pada saat masuk atau keluar perusahaan.

## BAB III DESKRIPSI SELAMA KERJA PRAKTEK

### 3.1 Spesifikasi Selama Kerja Praktek

Melakukan kegiatan kerja praktek (KP) di PT PLN Nusantara Power UP Tenayan merupakan kegiatan yang sangat penting bagi mahasiswa yang mempunyai keinginan tinggi untuk memperdalam ilmu Konversi Energi terkhusus di Pembangkit Listrik Tenaga Uap, karena di sini Mahasiswa dapat menambah wawasan dan pengalaman terkait pembangkitan karena pada saat kerja praktek dapat melihat semua secara langsung mulai dari proses pembangkit menghasilkan listrik baik dari segi pengerjaan, peralatan maupun lainnya.

Adapun kegiatan kegiatan yang penulis lakukan selama lima puluh tiga (53) hari mulai terhitung dari 08 Juli 2024 – 30 Agustus 2024 PT PLN Nusantara Power UP Tenayan yaitu dari hari senin – jum'at dengan waktu mulai bekerja pukul 07:30 WIB sampai 16:00 WIB.

Berikut lampiran kegiatan selama Kerja Praktek di PT PLN Nusantara Power UP Tenayan yang sudah saya rangkum dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 1 kegiatan minggu I

Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan
Senin/08 juli 2024	07.30-16.00	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nama kegiatan : <i>Brefing</i> pengenalan perusahaan PT PLN Nusantara power UP Tenayan</li><li>• Pengawas Kegiatan : Nur Aini</li><li>• Lokasi kegiatan : <i>Local area</i></li><li>• Tujuan kegiatan : Pengenalan lingkungan pabrik</li><li>• Urainan : Mahasiswa diajak berkeliling di beberapa area pabrik didampingi dengan pengawas lapangan.</li></ul>
Selasa/09 juli 2024	07.30-16.00	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nama kegiatan : penggantian pompa <i>phospate</i></li><li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan dan para teknisi</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokasi kegiatan : turbin <i>area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan : mengganti pompa <i>phospate</i> yang sudah rusak</li> <li>• Uraian : Mengganti pompa <i>phosphate</i> adalah prosedur pemeliharaan penting dalam sistem yang menggunakan pompa tersebut, seperti dalam sistem pengolahan air, sistem pendingin, atau proses industri yang memerlukan bahan kimia seperti <i>phosphate</i>.</li> </ul>
Rabu/10 juli 2024	07.30-16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : Pembongkaran pompa C3WP (<i>Close Cycle Cooling Water Pump</i>)</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : <i>workshop</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: untuk mengetahui penyebab <i>vibrasi</i> tinggi pada pompa</li> <li>• Uraian : Membongkar pompa C3WP untuk mengetahui penyebab <i>vibrasi</i> tinggi melibatkan beberapa langkah penting. Pompa C3WP adalah pompa yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri, dan <i>vibrasi</i> tinggi bisa menunjukkan adanya masalah mekanis atau operasional.</li> </ul>
Kamis/11 juli 2024	07.30-16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : pengukuran poros pompa C3WP yang lama</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : <i>workshop</i></li> <li>• Tujuan kegiatan untuk mendapatkan ukuran shaft yang lama yang akan dibuat ulang</li> <li>• Uraian kegiatan: pengukuran <i>shaf</i> lama juga penting untuk menyamai dan membuat shaf yang presisi dan sesuai</li> </ul>
Jum'at/12 juli 2024	07.30-16.00	Izin

Tabel 3. 2 kegiatan minggu II

Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan
Senin/15 juli 2024	07.30-16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : pengukuran ulang pada <i>shaf</i> pompa C3WP yang baru selesai dibubut</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : <i>workshop</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: untuk memastikan ukuran <i>shaf</i> yang pas dan presisi</li> <li>• Uraian kegiatan: : pengukuran ulang sangat penting untuk kepresisian <i>shaf</i></li> </ul>
Selasa/16 juli 2024	07.30-16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : belajar tentang komponen pompa sentrifugal khususnya pompa C3WP</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : gedung <i>workshop</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: untuk mengetahui dan memahami setiap komponen dari pompa C3WP.</li> <li>• Uraian: Memahami komponen pompa C3WP dan cara kerjanya adalah kunci untuk memastikan operasi yang efisien dan andal. Dengan pengetahuan ini, Anda dapat melakukan pemeliharaan yang lebih baik, memperbaiki masalah dengan lebih cepat, dan memastikan bahwa pompa berfungsi dengan optimal dalam sistem industri atau proses Anda.</li> </ul>
Rabu/17 juli 2024	07.30-16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : belajar tentang siklus <i>rankine</i></li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : container mesin 1</li> <li>• Tujuan kegiatan: untuk mengetahui siklus yang dipakai di PLTU</li> <li>• Uraian kegiatan: Belajar tentang siklus <i>Rankine</i> pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) adalah penting untuk memahami bagaimana energi panas diubah menjadi energi listrik. Siklus <i>Rankine</i> adalah salah satu siklus <i>termodinamika</i> dasar yang digunakan dalam PLTU dan berbagai aplikasi energi lainnya.</li> </ul>
Kamis/18 juli 2024	07.30-16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melakukan penggantian oli pada pompa BFP (<i>Boiler Feed Pump</i>)</li> <li>- Perakitan pompa C3WP</li> </ul> </li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : turbin <i>area</i> dan <i>workshop</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: mengganti oli pada pompa</li> </ul>

		<p>BFP bertujuan untuk menjaga sistem pelumasan tetap optimal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uraian kegiatan: Mengganti oli pada pompa BFP (<i>Boiler Feed Pump</i>) adalah salah satu kegiatan pemeliharaan rutin yang penting untuk memastikan pompa berfungsi dengan baik dan dapat menghindari kerusakan yang disebabkan oleh pelumasan yang buruk.</li> </ul>
Jum'at/19 juli 2024	07.30-16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : gotong royong jum'at bersih</li> <li>• Pengawas Kegiatan : para petugas</li> <li>• Lokasi kegiatan : lingkungan PT PLN Nusantara Power UP Tenayan</li> <li>• Tujuan kegiatan: menjaga kebersihan lingkungan</li> <li>• Uraian kegiatan: gotong royong jumat bersih adalah kegiatan rutin yang dilakukan di PLTU Tenayan setiap hari jumat.</li> </ul>

Tabel 3. 3 kegiatan minggu III

Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan
Senin/22 juli 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan: proses <i>aligment</i> pompa C3WP</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : turbin <i>area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: untuk menjaga poros pompa dan motor sejajar</li> <li>• Uraian kegiatan: <i>Alignment</i> pada pompa, termasuk C3WP, adalah proses penting untuk memastikan bahwa pompa dan motor penggeraknya terpasang dengan benar dan dalam posisi yang tepat satu sama lain</li> </ul>
Selasa/23 juli 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan: <i>preventive maintenance</i> di bagian turbin</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : turbin <i>area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin</li> <li>• Uraian kegiatan: <i>Preventive Maintenance</i> (PM) adalah tindakan pemeliharaan yang dirancang untuk mencegah kerusakan dan kegagalan peralatan sebelum terjadi. Tujuan dari kegiatan</li> </ul>

		<p><i>preventive maintenance</i> adalah untuk menjaga peralatan dalam kondisi optimal, meningkatkan keandalan, dan meminimalkan <i>downtime</i> serta biaya pemeliharaan.</p>
Rabu/24juli 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan: <i>Corrective maintenance</i> pada <i>air compressor IAC (Instrumen Air Compressor)</i> yang macet</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan dan para teknisi</li> <li>• Lokasi kegiatan : <i>compressor area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan untuk memperbaiki <i>compressor</i> yang rusak</li> <li>• Uraian kegiatan: <i>Corrective Maintenance (Pemeliharaan Korektif)</i> pada <i>compressor IAC (Instrument Air Compressor)</i> melibatkan tindakan yang diambil untuk mengatasi kerusakan atau masalah yang sudah terjadi pada peralatan tersebut.</li> </ul>
Kamis/25 juli 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan: <i>Corrective maintenance</i> pada <i>air compressor IAC (Instrumen Air Compressor)</i> yang macet</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan dan para teknisi</li> <li>• Lokasi kegiatan : <i>compressor area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan untuk memperbaiki <i>compressor</i> yang rusak</li> <li>• Uraian kegiatan: <i>Corrective Maintenance (Pemeliharaan Korektif)</i> pada <i>compressor IAC (Instrument Air Compressor)</i> melibatkan tindakan yang diambil untuk mengatasi kerusakan atau masalah yang sudah terjadi pada peralatan tersebut.</li> </ul>
Jum'at/26 juli 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan: pemasangan dan perakitan pada <i>air compressor IAC (Instrumen Air Compressor)</i> yang macet</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan dan para teknisi</li> <li>• Lokasi kegiatan : <i>compressor area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: untuk merakit <i>compressor</i> yang telah diperbaiki</li> <li>• Uraian kegiatan: setelah diperbaiki maka harus dirakit dan dipasang kembali untuk memastikan apakah sudah beroperasi dengan optimal</li> </ul>

Tabel 3. 4 kegiatan minggu IV

Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan
Senin/29 juli 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : penggantian <i>oil filter</i> DEH unit 1 dan 2</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : turbin area</li> <li>• Tujuan kegiatan: mengganti <i>filter</i></li> <li>• Uraian kegiatan: penggantian <i>Oil Filter</i> adalah proses penting dalam pemeliharaan mesin atau peralatan yang menggunakan <i>filter</i> oli untuk menjaga kebersihan oli dan kinerja optimal sistem.</li> </ul>
Selasa/30 juli 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : bimbingan laporan KP</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : container mesin 1</li> <li>• Tujuan kegiatan: mengecek laporan</li> <li>• Uraian kegiatan: pembimbing lapangan mengecek laporan KP</li> </ul>
Rabu/31juli 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan: <i>Corrective maintenance</i> pada <i>air compressor IAC (Instrumen Air Compressor)</i> yang screwnya patah</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan dan para teknisi</li> <li>• Lokasi kegiatan : <i>compressor area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan untuk memperbaiki <i>compressor</i> yang rusak</li> <li>• Uraian kegiatan: <i>Corrective Maintenance (Pemeliharaan Korektif)</i> pada <i>compressor IAC (Instrument Air Compressor)</i> melibatkan tindakan yang diambil untuk mengatasi kerusakan atau masalah yang sudah terjadi pada peralatan tersebut.</li> </ul>
Kamis/01 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan: <i>Corrective maintenance</i> pada <i>air compressor IAC (Instrumen Air Compressor)</i> yang <i>screwnya</i> patah</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan dan para teknisi</li> <li>• Lokasi kegiatan : <i>compressor area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan untuk memperbaiki <i>compressor</i> yang rusak</li> <li>• Uraian kegiatan: <i>Corrective Maintenance (Pemeliharaan Korektif)</i> pada <i>compressor IAC</i></li> </ul>

		( <i>Instrument Air Compressor</i> ) melibatkan tindakan yang diambil untuk mengatasi kerusakan atau masalah yang sudah terjadi pada peralatan tersebut.
Jum'at/02 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : senam pagi, bimbingan laporan KP, pengambilan data untuk keperluan laporan KP</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Petugas senam</li> <li>• Lokasi kegiatan : lingkungan PT PLN Nusantara Power UP Tenayan</li> <li>• Tujuan kegiatan: senam pagi</li> <li>• Uraian kegiatan: senam pagi adalah kegiatan rutin dihari jumat di PLTU Tenayan</li> </ul>

Tabel 3. 5 kegiatan minggu V

Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan
Senin/05 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan: <i>preventive maintenance</i> di bagian turbin</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : turbin <i>area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin</li> <li>• Uraian kegiatan: <i>Preventive Maintenance</i> (PM) adalah tindakan pemeliharaan yang dirancang untuk mencegah kerusakan dan kegagalan peralatan sebelum terjadi. Tujuan dari kegiatan <i>preventive maintenance</i> adalah untuk menjaga peralatan dalam kondisi optimal, meningkatkan keandalan, dan meminimalkan <i>downtime</i> serta biaya pemeliharaan.</li> </ul>
Selasa/06 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan: <i>preventive maintenance</i> di bagian turbin</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : turbin <i>area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin</li> <li>• Uraian kegiatan: <i>Preventive Maintenance</i> (PM) adalah tindakan pemeliharaan yang dirancang untuk mencegah kerusakan dan kegagalan peralatan sebelum terjadi. Tujuan dari kegiatan <i>preventive maintenance</i> adalah untuk menjaga peralatan dalam kondisi optimal, meningkatkan</li> </ul>

		keandalan, dan meminimalkan <i>downtime</i> serta biaya pemeliharaan.
Rabu/07 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan: <i>preventive maintenance</i> di bagian turbin</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : turbin <i>area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin</li> <li>• Uraian kegiatan: <i>Preventive Maintenance</i> (PM) adalah tindakan pemeliharaan yang dirancang untuk mencegah kerusakan dan kegagalan peralatan sebelum terjadi. Tujuan dari kegiatan <i>preventive maintenance</i> adalah untuk menjaga peralatan dalam kondisi optimal, meningkatkan keandalan, dan meminimalkan <i>downtime</i> serta biaya pemeliharaan.</li> </ul>
Kamis/08 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : pengambilan sampel oli pompa BFP(<i>Boiler Feed Pump</i>)</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : turbin <i>area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: mengambil sampel oli untuk dilakukan pengujian</li> <li>• Uraian kegiatan: pengujian pada sampel oli juga dibutuhkan untuk mengetahui permasalahan pada mesin dan oli</li> </ul>
Jum'at/09 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : pembongkaran pompa C3WP yang mau di <i>solo running</i></li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : turbin <i>area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: membongkar pompa C3WP supaya motor bisa <i>solo running</i></li> <li>• Uraian kegiatan: jika motor pada pompa C3WP <i>solo running</i> maka pompa nya harus dibongkar terlebih dahulu.</li> </ul>

Tabel 3. 6 kegiatan minggu VI

Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan
Senin/12 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan: <i>preventive maintenance</i> di bagian turbin</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : turbin <i>area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin</li> <li>• Uraian kegiatan: <i>Preventive Maintenance</i> (PM) adalah tindakan pemeliharaan yang dirancang untuk mencegah kerusakan dan kegagalan peralatan sebelum terjadi. Tujuan dari kegiatan <i>preventive maintenance</i> adalah untuk menjaga peralatan dalam kondisi optimal, meningkatkan keandalan, dan meminimalkan <i>downtime</i> serta biaya pemeliharaan.</li> </ul>
Selasa/13 agustus 2024	07.30- 16.00	Penyusunan laporan
Rabu/14 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : <i>inspection</i> pada <i>cooling tower</i> c1</li> <li>• Pengawas Kegiatan : pak akmal</li> <li>• Lokasi kegiatan : <i>cooling tower</i> c1</li> <li>• Tujuan kegiatan: mencari penyebab <i>vibrasi</i> tinggi pada <i>cooling tower</i> c1</li> <li>• Uraian kegiatan: <i>vibrasi</i> yang tinggi bisa disebabkan oleh kerusakan pada <i>bearing</i></li> </ul>
Kamis/15 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan: lomba dalam rangka memeriahkan hari kemerdekaan</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Nur Aini</li> <li>• Lokasi kegiatan : lingkungan PT PLN Nusantara Power UP Tenayan</li> <li>• Tujuan kegiatan: memeriahkan hari kemerdekaan</li> <li>• Uraian kegiatan: mengadakan berbagai macam lomba untuk karyawan dan anak anak magang di PT PLN Nusantara Power UP Tenayan.</li> </ul>
Jum'at/16 agustus 2024	07.30- 16.00	izin

Tabel 3. 7 kegiatan minggu VII

Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan
Senin/19 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : pemasangan pompa C3WP (<i>close cycle cooling water pump</i>)</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Rudy Suhendra</li> <li>• Lokasi kegiatan : Turbin <i>area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: memasang kembali pompa C3WP</li> <li>• Uraian kegiatan: setelah motor melakukan <i>solo running</i> maka pompa harus dipasang kembali.</li> </ul>
Selasa/20 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan: proses <i>aligment</i> pompa C3WP</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : turbin <i>area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: untuk menjaga poros pompa dan motor sejajar</li> <li>• Uraian kegiatan: <i>Alignment</i> pada pompa, termasuk C3WP, adalah proses penting untuk memastikan bahwa pompa dan motor penggeraknya terpasang dengan benar dan dalam posisi yang tepat satu sama lain.</li> </ul>
Rabu/21 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan: proses <i>aligment</i> pompa C3WP</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Aulia Ramadhan</li> <li>• Lokasi kegiatan : turbin <i>area</i></li> <li>• Tujuan kegiatan: untuk menjaga poros pompa dan motor sejajar</li> <li>• Uraian kegiatan: <i>Alignment</i> pada pompa, termasuk C3WP, adalah proses penting untuk memastikan bahwa pompa dan motor penggeraknya terpasang dengan benar dan dalam posisi yang tepat satu sama lain</li> </ul>
Kamis/22 agustus 2024	07.30- 16.00	Penyusunan laporan
Jum'at/23 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : senam pagi, Penyusunan laporan</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Petugas senam</li> <li>• Lokasi kegiatan : lingkungan PT PLN Nusantara Power UP Tenayan</li> <li>• Tujuan kegiatan: senam pagi</li> <li>• Uraian kegiatan: senam pagi adalah kegiatan rutin dihari jumat di PLTU Tenayan</li> </ul>

Tabel 3. 8 kegiatan minggu VIII

Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan
Senin/26 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : presentasi hasil laporan KP</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Pak Arief Zuhad</li> <li>• Lokasi kegiatan : Ruangan Kerja Team Leader Mesin 1</li> <li>• Tujuan kegiatan: mempersentasikan hasil laporan KP</li> <li>• Uraian kegiatan: mempersentasikan hasil laporan KP untuk mendapatkan nilai</li> </ul>
Selasa/27 agustus 2024	07.30- 16.00	Penyusunan laporan
Rabu/28 agustus 2024	07.30- 16.00	Penyusunan laporan
Kamis/29 agustus 2024	07.30- 16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama kegiatan : mengurus administrasi</li> <li>• Pengawas Kegiatan : Nur Aini</li> <li>• Lokasi kegiatan : PT PLN Nusantara Power UP Tenayan</li> <li>• Tujuan kegiatan: mengurus administrasi sebelum selesai</li> <li>• Uraian kegiatan: mengurus administrasi yang diperlukan</li> </ul>
Jum'at/30 agustus 2024	07.30- 16.00	Selesai

### 3.2 Uraian Kegiatan Selama Kerja Praktek

Dari jenis-jenis kegiatan pemeliharaan dalam tabel diatas maka disini akan diuraikan jenis kegiatan saat kerja praktek sendiri seperti apa, yaitu:

#### A. PM (*Preventive Maintenance*)

Merupakan kegiatan pemeliharaan terhadap komponen atau peralatan yang regular (rutin) dan terencana. Terdiri dari inspeksi yang terjadwal, pembersihan, pelumasan atau pergantian komponen yang dilakukan secara rutin.

1. PM pada pompa BFP (*Boiler Feed Pump*)  
Kegiatan pemeliharaan berupa penggantian oli pada pompa tersebut dan mencari penyebab pembuihan oli pada pompa C3WP



Gambar 3. 1 Pompa BFP (*Boiler Feed Pump*)  
Sumber: dokumentasi pribadi

2. PM pada *Plate Heat Exchanger*

Kegiatan pemeliharaan berupa pencucian atau pembersihan pada permukaan plat yang terdapat di *Plate Heat Exchanger*



Gambar 3. 2 *Cleaning PHE*  
Sumber: dokumentasi pribadi

3. PM pada pompa CWP (*Circulating Water Pump*)

Kegiatan pemeliharaan berupa penambahan oli atau pelumas pada pompa CWP.



Gambar 3. 3 Penambahan oli pada pompa CWP  
Sumber: dokumentasi pribadi

4. Pengukuran pada shaf lama pompa C3WP

Kegiatan ini berupa pengambilan data ukuran shaf pompa yang lama untuk sebagai referensi membuat shaf yang baru.



Gambar 3. 4 Pengukuran shaf pada pompa C3WP  
Sumber: dokumentasi pribadi

B. CM (*Corrective Maintenance*)

Pemeliharaan yang dilakukan dikarenakan peralatan tersebut mengalami kerusakan yang tidak terencana. Jenis pemeliharaan yang dilakukan adalah berdasarkan jenis dari kerusakan yang terjadi.

1. CM pada pompa C3WP (*Close Cycle Cooling Water Pump*)

Kegiatan pemeliharaan berupa pembongkaran pompa yang tingkat getarannya tinggi karena terjadi kerusakan pada *bearing*.



Gambar 3. 5 Pembongkaran pompa C3WP  
Sumber: dokumentasi pribadi

2. CM pada *air Compressor* IAC (*Instrument Air Compressor*)

Kegiatan pemeliharaan berupa pembongkaran pada *compressor* yang macet atau tidak bisa berputar.



Gambar 3. 6 Pembongkaran pada *Air Compressor*  
Sumber: dokumentasi pribadi

### 3.3 Target Yang Diharapkan Selama Kerja Praktek

Di era globalisasi ini persaingan manusia sangatlah ketat, baik dibidang perdagangan maupun industri. Dengan bekal keahlian dalam bidang tertentu dan *soff skill* yang dimiliki. Adapun target yang diharapkan dari kerja praktek ini adalah sebagai berikut:

1. Penulis dapat mempraktekkan ilmu yang didapat dari kampus langsung ke dalam dunia industri.
2. Mengajarkan kepada penulis untuk dapat beradaptasi didalam ruang lingkup kerja industri yang kemungkinan besar akan penulis jalani pada suatu saat nanti sehingga dapat memudahkan nanti jika penulis terjun langsung ke dalam dunia industri.
3. Menambah wawasan dan pengalaman secara langsung bagaimana sistematis pekerjaan di suatu pembangkit listrik tenaga uap.
4. Belajar menjadi pribadi yang disiplin dan bermanfaat dalam dunia industri.

### 3.4 Perangkat Lunak dan Perangkat Keras yang Digunakan

Adapun perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan selama kerja praktek di PT PLN Nusantara Powe UP Tenayan yaitu yang tertera di tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Perangkat keras dan lunak yang digunakan

Perangkat lunak	Perangkat keras
-Aplikasi <i>Microsoft Office</i> ( <i>Ms.word</i> dan <i>Ms.excel</i> )	-Kain Lap (Majun)
-Kamera Hp	- <i>Rust remover</i>
	-Alat <i>safety</i> (helm,sepatu,dll)
	-Kunci Pas
	-Alat Ukur
	-Kunci <i>Shock</i>
	- <i>adjustable wrench</i>
	-Kunci Pipa
	-Kunci L

	<p>-Treker <i>Bearing</i></p> <p>-<i>Bearing Heater</i></p> <p>-Palu</p>
--	--

Dalam melaksanakan kegiatan kerja praktek ada beberapa perangkat keras maupun perangkat lunak yang digunakan dalam setiap pengerjaannya, dimana perangkat keras lebih dominan dalam penggunaannya karena perangkat keras adalah alat utama yang digunakan saat ada perbaikan maupun pemeliharaan.

### 1. Perangkat keras

Perangkat keras dalam penggunaannya didalam bidang perawatan PLTU tenayan biasanya dipakai untuk pengerjaan perbaikan suatu sistem atau alat yang mengharuskan pengerjaan dilapangan.

#### a. Kain Lap (Majun)

Majun atau kain bekas banyak dijumpai di area perindustrian yang berfungsi untuk proses *cleaning* suatu komponen diarea tertentu yang dimana penggunaannya itu untuk mengelap debu, minyak sisa dan kotoran lain yang terdapat pada komponen.

#### b. *Rust Remover*

Dalam kegiatan kerja praktek *rust remover* banyak digunakan untuk suatu pekerjaan *cleaning* yang berfungsi untuk menghilangkan kotoran kerak, air dan karat besi



Gambar 3. 7 WD  
Sumber: dokumentasi pribadi

c. *Alat Safety*

*Alat safety* sangat lah penting untuk keselamatan pekerja atau alat disekitar pengerjaan. penggunaan alat *safety* juga merupakan kewajiban bagi semua pekerja saat melakukan suatu pekerjaan di area industri.



Gambar 3. 8 APD Wajib  
Sumber: dokumentasi pribadi

d. Kunci Pas

Dalam pelaksanaan pengerjaan, kunci pas banyak dipergunkan di bagian bagian pemeliharaan atau perbaikan komponen mesin didalam pembangkit.

e. Alat Ukur

Alat ukur sangat penting dalam suatu pekerjaan perawatan di wilayah industri pembangkit seperti alat ukur suhu, panjang, getaran dan lain sebagainya.



Gambar 3. 9 Kunci Pas  
Sumber: dokumentasi pribadi

f. Kunci *Shock*

Seperti hal nya kunci pas, kunci *shock* juga banyak di gunakan dalam perawatan mesin di industri pembangkit. Kunci *shock* sendiri memiliki fungsi untuk mengencangkan baut yang sulit dijangkau kunci pas.

g. *Adjusttable Wrench*

Dalam kerja praktek kunci inggris sering digunakan dalam kegiatan bongkar atau pemeliharaan mesin mesin pabrik. Penggunaan kunci ini lebih efisien karena 1 alat saja dapat dipergunakan untuk membuka atau menutup berbagai ukuran baut pada motor atau komponen lainnya.



Gambar 3. 10 *Adjusttable Wrench*  
Sumber: dokumentasi pribadi

h. *Dial Gauge*

Alat ukur dengan skala pengukuran yang sangat kecil, yaitu dengan ketelitian 0,01 mm. alat ukur ini memiliki bentuk mirip dengan jam *analog* yang memiliki 2 jarum petunjuk (besar dan kecil), besar untuk skala *micron*, dan yang kecil *milimeter*.



Gambar 3. 11 *Dial Gauge*  
Sumber: dokumentasi pribadi

i. *Bearing Heater*



Gambar 3. 12 *Bearing Heater*  
Sumber: dokumentasi pribadi

Merupakan salah satu jenis alat pemanas alternatif yg banyak di gunakan di industri. Biasanya alat yang satu ini di gunakan untuk keperluan pemanas tambahan untuk memuai bagian rumah *bearing*.

j. Kunci Pipa



Gambar 3. 13 Kunci pipa  
Sumber: dokumentasi pribadi

k. Kunci L set

Fungsi kunci L yang utama adalah untuk mengencangkan baut atau yang sesuai dengan bentuknya, dalam kasus kunci L adalah bentuk *hexagonal*.



Gambar 3. 14 Kunci L  
Sumber: dokumentasi pribadi

1. *Tracker Bearing*

*Tracker bearing* adalah alat yang sering digunakan teknisi untuk melepas *bearing* dari dudukannya.

- m. Palu

Palu merupakan alat yang biasa digunakan untuk mengetuk suatu benda.

2. Perangkat Lunak

Selain perangkat keras yang sudah dijelaskan diatas,ada juga perangkat lunak yang bertujuan untuk menopang suatu pengerjaan didalam kelistrikan PLTU tenayan.

1. *Microsoft office* seperti *excel* dan *word* digunakan untuk menginput data hasil pengujian atau pengukuran diberbagai sistem.

### **3.5 Data-Data yang Diperlukan**

Untuk mendapatkan data yang akurat dan benar penulisan menggunakan metode pengumpulan data melalui berbagai cara diantaranya sebagai berikut:

1. Observasi

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengamati langsung terhadap pekerjaan praktek di lapangan maupun dengan memperhatikan teknisi yang sedang praktek.

2. Interview

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

3. Studi perusahaan

Merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara

membaca dan mempelajari *literature-literature* yang berhubungan dengan proses dan cara kerja, juga catatan yang didapatkan di bangku kuliah

### **3.6 Dokumen Data yang Diperlukan**

Selama kegiatan kerja praktek berlangsung di PT PLN Nusantara Power UP Tenayan, tidak semua dokumen-dokumen ataupun *file-file* bisa diambil, karena lama kegiatan kerja praktek berlangsung di PLTU Tenayan Raya Pekanbaru tersebut, tidak semua dokumen-dokumen ataupun file-file bisadiambil, karena banyak dari dokumen atau file itu merupakan rahasia perusahaan. Dan perusahaan tersebut tidak memberi izin kepada mahasiswa yang melakukan kerja praktek di perusahaan tersebut mengambil suatu *file* atau dokumen yang dianggap rahasia. Perusahaan hanya memberi beberapa dokemen atau hanya memberi beberapa dokemen atau *file* serta hanya menunjukkan beberapa gambaran saja.

### **3.7 Kendala yang Dialami Dalam Menyelesaikan Tugas**

Kendala-kendala yang dihadapi selama menjalani kegiatan di lapangan pada saat Kerja Praktek (KP) sebagai berikut:

1. Dalam mencari penyebab masalah dalam setiap gangguan yang terjadi
2. Sulitnya mencari jurnal referensi
3. Adanya beberapa peralatan yang belum pernah ditemui dan diketahui fungsi dari alat tersebut
4. Penyesuaian antara praktek dikampus dan dunia industri
5. Belum mahir nya menggunakan alat yang tak dijumpai dikampus
6. Terlalu besarnya biaya pengeluaran untuk makan dan transportasi

### **3.8 Hal-Hal yang Dianggap Perlu**

1. Mengambil data data yang dianggap perlu guna membantu penyelesaian laporan kerja praktek
2. Mengambil dokumentasi yang dianggap perlu guna membantu menyelesaikan kerja praktek.
3. Menyesuaikan data dengan judul laporan yang penulis buat.
4. Mengumpulkan beberapa informasi dan bahan untuk menyusun laporan dari buku atau melalui media elektronik, serta langsung dari karyawan dilapangan.
5. Lembar pengesahan dari perusahaan terkait sebagai bukti bahwa laporan kerja praktek telah selesai.

## BAB IV

### ANALISA PENYEBAB TERJADINYA *FOULING* PADA PLATE HEAT EXCHANGER VACUUM PUMP

#### 4.1 Pengertian *Vacuum Pump*



Gambar 4. 1 *Vacuum Pump*  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

*Vacuum Pump* adalah sebuah alat untuk mengeluarkan molekul-molekul gas dari dalam sebuah ruangan tertutup untuk mencapai tekanan *Exchanger*. Dua media yang memiliki kandungan energi panas yang berbeda bertemu pada kondensor.



Gambar 4. 2 *Condensor*  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Kondensor adalah salah satu alat yang menggunakan prinsip *heat exchanger* yang dimana kondensor berfungsi untuk *cycle* karena mengkondensasikan uap air yang berasal dari turbin uap sehingga berubah fase menjadi cair kembali. Kondensor menjadi salah satu komponen yang paling penting pada *water steam* pada alat ini terjadi perpindahan panas yang masih terkandung pada uap air menuju media pendingin seperti air laut atau air vakum. Pompa vakum menjadi salah satu komponen penting di beberapa industri besar seperti pabrik lampu, *vacuum coating* pada kaca, pabrik komponen-komponen elektronik, pemurnian oli, bahkan hingga alat-alat kesehatan seperti *radiotherapy*, *radiosurgery* dan *radiopharmacy*.

Pompa vakum membuat kondensor menjadi bertekanan rendah. *Fluida* yang mengalir pada pompa vakum berfungsi untuk mengikat gas-gas yang masuk melalui *suction connection*. Dengan begitu gas / uap yang sudah di isap Pompa vakum akan mengalir melewati *Cone* dan *Impeller* dan di buang pada *discharge connection*. Maka ruangan yang dipasangkan Pompa vakum akan mengalami kondisi vakum (hampa udara).

#### **4.1.1 Prinsip Kerja *Vacuum Pump***

Prinsip kerja *Vacuum Pump* adalah dengan cara menghisap gas-gas yang tidak dapat terkondensasi. Gas-gas tersebut bercampur dengan uap air sehingga akan bersifat tidak dapat terkondensasi yang berakibatkan kinerja kondensor akan semakin berat.

*Vacuum Pump* membuat kondensor menjadi bertekanan rendah. *Fluida* yang mengalir pada *Vacuum Pump* berfungsi untuk mengikat gas-gas yang masuk melalui *suction connection*. Dengan begitu gas / uap yang sudah di isap *Vacuum Pump* akan mengalir melewati *cone* dan *impeller* dan di buang pada *discharge connection*. Maka ruangan yang dipasangkan *Vacuum Pump* akan mengalami kondisi vakum (hampa udara).

#### 4.1.2 Spesifikasi *Vacuum Pump*

<i>Type</i>	2BE 1253-0
<i>Capacity</i>	2200 m/h
<i>Ultimate vacuum</i>	3.3 kpa
<i>Head</i>	50 m
<i>Speed</i>	740 r/min
<i>Npshr</i>	5.0 m
<i>Power</i>	75 kw
<i>Weight</i>	890 kg
<i>Series No.</i>	WL 121212

Tabel 4. 1 Spesifikasi *Vacuum Pump*

#### 4.2 Pengertian *Heat exchanger*

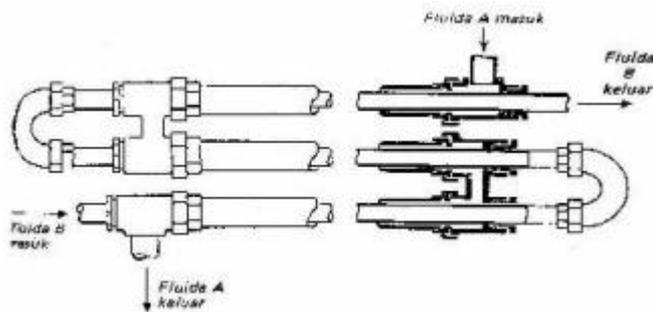
Pengertian ilmiah dari *heat exchanger* adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mentransfer energi panas (*entalpi*) antara dua atau lebih *fluida*, antara permukaan padat dengan *fluida*, atau antara partikel padat dengan *fluida*, pada temperatur yang berbeda serta terjadi kontak *termal*. Lebih lanjut, *heat exchanger* dapat pula berfungsi sebagai alat pembuang panas, alat sterilisasi, *pasteurisasi*, pemisahan campuran, *distilasi* (pemurnian, ekstraksi), *kristalisasi*, atau juga untuk mengontrol sebuah proses *fluida*. Satu bagian terpenting dari *heat exchanger* adalah permukaan kontak panas. Pada permukaan inilah terjadi perpindahan panas dari satu zat ke zat yang lain. Semakin luas bidang kontak total yang dimiliki oleh *heat exchanger* tersebut, maka akan semakin tinggi nilai efisiensi perpindahan panasnya.

#### 4.3 Jenis Jenis *Heat exchanger*

Ada beberapa jenis *heat exchanger* yang umum digunakan, yaitu:

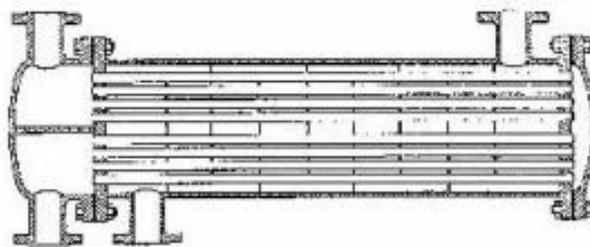
#### 4.3.1 Penukar panas pipa rangkap (*double pipe heat exchanger*)

Alat penukar panas pipa rangkap terdiri dari dua pipa logam *standart* yang dikedua ujungnya dilas menjadi satu atau dihubungkan dengan kotak penyekat. Menurut Holman (1995), *Fluida* yang satu mengalir di dalam pipa, sedangkan *fluida* kedua mengalir di dalam ruang anulus antara pipa luar dengan pipa dalam. Alat penukar panas jenis ini dapat digunakan pada laju alir *fluida* yang kecil dan tekanan operasi yang tinggi. Penukar panas jenis pipa rangkap dapat dilihat pada Gambar . Sedangkan untuk kapasitas yang lebih besar digunakan penukar panas jenis selongsong dan buluh (*shell and tube heat exchanger*).



Gambar 4. 3 Penukar panas jenis pipa rangkap  
Sumber: Holman (1995)

#### 4.3.2 Penukar Panas Cangkang dan Buluh (*shell and tube heat exchanger*)

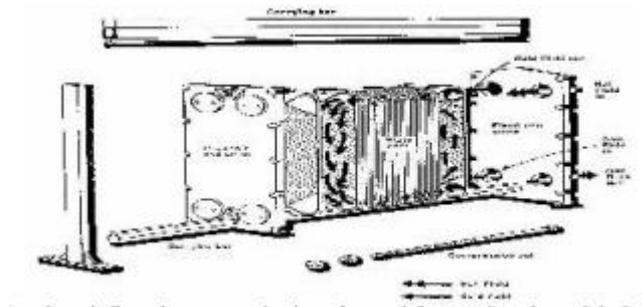


Gambar 4. 4 Penukar panas jenis cangkang dan buluh  
Sumber: Rudi (2008)

menurut Rudi (2008), alat penukar panas cangkang dan buluh terdiri atas suatu bundel pipa yang dihubungkan secara *paralel* dan ditempatkan dalam sebuah pipa mantel (cangkang). *Fluida* yang satu mengalir di dalam bundel pipa, sedangkan *fluida* yang lain mengalir di luar pipa pada arah yang sama, berlawanan, atau

bersilangan. Kedua ujung pipa tersebut dilas pada penunjang pipa yang menempel pada mantel. Untuk meningkatkan efisiensi pertukaran panas, biasanya pada alat penukar panas cangkang dan buluh dipasang sekat (baffle). Ini bertujuan untuk membuat *turbulensi* aliran *fluida* dan menambah waktu tinggal (*residence time*), namun pemasangan sekat akan memperbesar *pressure drop* operasi dan menambah beban kerja pompa, sehingga laju alir *fluida* yang dipertukarkan panasnya harus diatur. Penukar panas jenis cangkang dan buluh dapat dilihat pada Gambar . berikut ini.

#### 4.3.3 Penukar panas *plate and frame* (*plate and frame heat exchanger*)



Gambar 4. 5 Penukar panas jenis *plate and frame*  
 Sumber: McCabe (1985)

Menurut McCabe (1985), Alat penukar panas pelat dan bingkai terdiri dari paket pelat–pelat tegak lurus, bergelombang, atau profil lain. Pemisah antara pelat tegak lurus dipasang penyekat lunak (biasanya terbuat dari karet). Pelat–pelat dan sekat disatukan oleh suatu perangkat penekan yang pada setiap sudut pelat (kebanyakan segi empat) terdapat lubang pengalir *fluida*. Melalui dua dari lubang ini, *fluida* dialirkan masuk dan keluar pada sisi yang lain, sedangkan *fluida* yang lain mengalir melalui lubang dan ruang pada sisi sebelahnya karena ada sekat. Penukar panas jenis *plate and frame* dapat dilihat pada Gambar berikut ini.

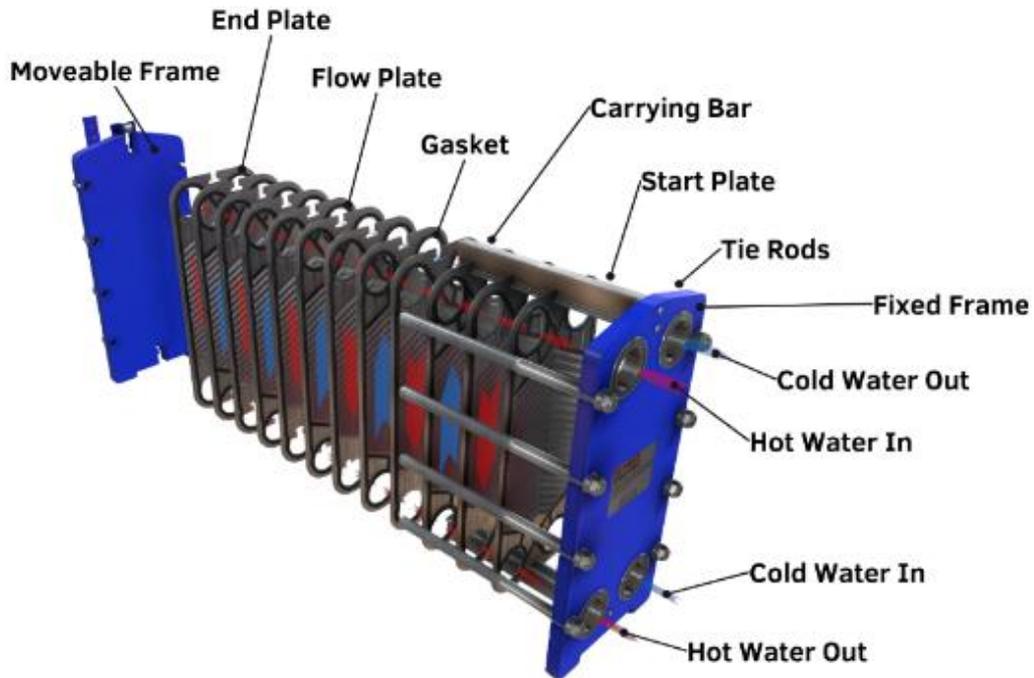
#### 4.4 Heat Exchanger Type Plate and Gasket



Gambar 4. 6 Plate Heat Exchanger  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

*Heat exchanger* tipe pelat adalah jenis penukar panas yang menggunakan pelat logam untuk *mentransfer* panas antara dua *fluida*. Ini memiliki keuntungan besar atas suatu penukar panas konvensional dalam bahwa cairan yang terkena luas permukaan jauh lebih besar karena cairan menyebar di plat. Ini memfasilitasi *transfer* panas, dan sangat meningkatkan kecepatan perubahan suhu. Pelat penukar panas (PHE) adalah desain khusus cocok untuk *mentransfer* panas antara cairan menengah dan tekanan rendah. *Pelat Heat exchanger* adalah suatu tipe *heat exchanger* yang menggunakan plat sebagai tempat perpindahan panas diantara dua *fluida*. Suatu gasket dari suatu *Plate Heat Exchanger* berfungsi untuk menghindari bercampurnya *fluida* panas dengan *fluida* dingin . gasket diapit diantara pelat dan menyegel pelat disekeliling tepi pelat tersebut. pelat dari *heat exchanger* ini normalnya mempunyai ketebalan berkisar 0.5 hingga 3 mm.

#### 4.4.1 Komponen Utama *Heat Exchanger Type Plate And Gasket*



Gambar 4. 7 *Heat Exchanger Type Plate and Gasket*  
Sumber: Internet

*Plate heat exchanger* adalah alat yang digunakan untuk mentransfer panas antara dua *fluida* yang berbeda tanpa mencampurkannya. *Plate heat exchanger* terdiri dari beberapa komponen utama yang berfungsi untuk efisiensi dan efektivitas pertukaran panas. Berikut adalah komponen-komponen utama dari *plate heat exchanger*:

1. *Fixed frame*

*fixed frame* (kerangka tetap) merujuk pada bagian dari struktur kerangka yang tidak dapat bergerak dan berfungsi untuk menyokong dan menstabilkan *heat exchanger*.

2. *Tie rods*

*Tie rods* adalah batang atau batang logam yang digunakan untuk menghubungkan dan mengikat berbagai bagian dari kerangka *plate heat exchanger*. Mereka biasanya terbuat dari bahan logam yang kuat seperti baja tahan karat atau baja karbon untuk menahan beban dan tekanan.

### 3. *Plate*

*Plate* dalam *plate heat exchanger* adalah lembaran datar yang biasanya terbuat dari bahan konduktif panas, seperti *stainless steel*, titanium, atau bahan logam lainnya. Plat ini memiliki pola alur yang dirancang khusus untuk meningkatkan efisiensi transfer panas.

### 4. *Carrying bar*

*Carrying bars* adalah batang horizontal atau vertikal yang terpasang di kerangka *plate heat exchanger*. Mereka berfungsi untuk memegang dan mendukung plat-plat selama proses perakitan, operasi, dan pemeliharaan

### 5. *Gasket*

*Gasket* adalah material atau elemen seal yang ditempatkan di antara plat-plat dalam *plate heat exchanger*. *Gasket* berfungsi untuk menciptakan segel yang rapat, mencegah campur aduk antara *fluida* yang berbeda dan mencegah kebocoran.

### 6. *Moveable frame*

*Moveable frame* adalah bagian dari kerangka *plate heat exchanger* yang dirancang untuk bergerak atau dapat disesuaikan. Ini biasanya merupakan komponen yang memungkinkan untuk memudahkan akses ke plat-plat dalam *heat exchanger* untuk pemeliharaan, pembersihan, atau penggantian. *Moveable frame* sering dipasang pada satu sisi *heat exchanger* dan bekerja bersama **dengan** *fixed frame* (kerangka tetap) untuk mendukung struktur keseluruhan.

### 7. *Hot water in dan out*

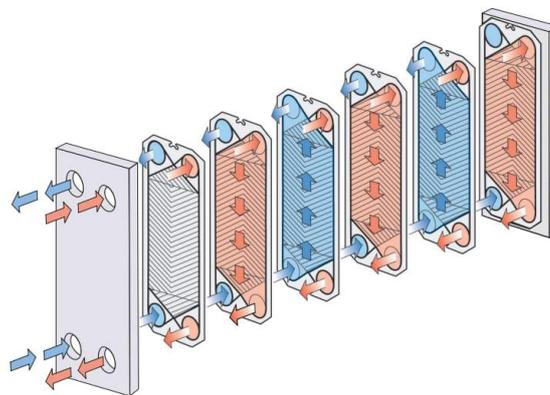
Dalam *plate heat exchanger*, *hot water in* dan *hot water out* merujuk pada jalur aliran untuk *fluida* panas di dalam sistem

### 8. *Cold water in dan out*

Dalam *plate heat exchanger*, *cold water in* dan *cold water out* merujuk pada jalur aliran untuk *fluida* dingin di dalam sistem

#### 4.4.2 Prinsip Kerja *Heat exchanger Type Plate and Gasket*

*Heat exchanger* tipe ini termasuk tipe yang banyak dipergunakan pada dunia industri, bisa digunakan sebagai pendingin air, pendingin oli, dan sebagainya. Prinsip kerjanya adalah aliran dua atau lebih *fluida* kerja diatur oleh adanya gasket-gasket yang didesain sedemikian rupa sehingga masing-masing *fluida* dapat mengalir di plat-plat yang berbeda.



Gambar 4. 8 sirkulasi *fluida* panas dan dingin  
Sumber: Internet

Gasket berfungsi utama sebagai pembagi aliran *fluida* agar dapat mengalir ke plat-plat secara selang-seling. Gambar di atas ini menunjukkan desain gasket sehingga di satu sisi plat *fluida* 1 masuk ke area plat yang (a), sedangkan gasket yang lain mengarahkan *fluida* 2 agar masuk ke sisi plat (b).

*Heat exchanger* tipe ini termasuk tipe yang cukup murah dengan koefisien perpindahan panas yang baik. Selain itu tipe ini juga mudah dalam hal perawatannya, karena proses bongkar-pasang yang lebih mudah jika dibandingkan tipe lain. Namun di sisi lain, tipe ini tidak cocok jika digunakan pada aliran *fluida* dengan debit tinggi. *Heat exchanger* tipe ini tidak cocok digunakan pada tekanan dan temperatur kerja *fluida* yang tinggi, hal ini berkaitan dengan kekuatan dari material gasket yang digunakan.

#### 4.4.3 Spesifikasi *Heat exchanger Type Plate and Gasket*

Keterangan	Detail
Nama	<i>Plate Heat Exchanger</i>
Model	BRMO.15-1.0.7-E
Area pertukaran panas	7 m <sup>2</sup>
Tekanan desain	1.0 Mpa
Tekanan uji	1.25 MPa
Massa	188 Kg
Suhu Desain	150°C
Nomor pabrik	2012720
Tanggal produksi	September 2012

Tabel 4. 2 Spesifikasi *Plate Heat Exchanger*

#### 4.5 *Fouling* Pada Alat Penukar Kalor

Menurut Turaikha (1984), *fouling* adalah suatu pembentukkan endapan atau sisa zat *anorganik* dan atau *organik* pada permukaan yang terjadi akibat *transfer* panas. *Fouling* berdasarkan proses terjadinya menjadi enam jenis yaitu :

1. *Fouling* karena pemadatan terjadi karena jenis kandungan tertentu dalam umpan larutan.
2. *Fouling* karena pengendapan suhu tinggi. Ini terjadi akibat garam-garam yang termasuk kesadahan tetap seperti *kalsium sulfat*, *magnesium sulfat*, *kalsium karbonat*, *magnesium karbonat*, dan senyawa silikat kelarutannya turun oleh karena suhu. Dalam pemekatan larutan garam yang mengandung kesadahan tetap melalui proses *evaporasi* pada suhu didihnya, sehingga terjadi kenaikan konsentrasi garam dalam larutan sekaligus penurunan kelarutannya karena kenaikan suhu. Menurut Bryers (2009) disaat larutan konsentrasi bergerak dari kondisi jenuh ke kondisi super jenuh terjadilah *nukleasi* dan pertumbuhan kristal. Kristal bertambah besar dan setelah mencapai berat tertentu mengendap secara gravitasi. Pada waktu yang bersamaan karena campuran larutannya turun akibat kenaikan suhu maka garam yang saat suhunya rendah dalam larutan akan mengendap. *Fouling*

yang terjadi karena pengendapan pada suhu tinggi disebut juga *scaling*, dan sisa endapan yang didapat disebut *scale* atau kerak.

3. *Fouling* karena sedimentasi partikel. Pemekatan larutan yang mengandung partikel padatan terdispresi melalui penguapan pelarutnya menghasilkan peningkatan kadar padatan dalam larutan. Menurut Polley (2007) , Kondisi larutan yang pekat menimbulkan resiko *sedimentasi* partikel padatan pada permukaan *transfer* panas, sisa padatan tersebut dapat menempel secara *adhesi* pada dinding *transfer* panas.
4. *Fouling* karena reaksi kimia. Jika larutannya mengandung senyawa-senyawa yang dapat saling bereaksi pada suhu tinggi membentuk garam hasil reaksi berupa endapan-endapan, maka timbullah sisa endapan garam pada dinding *transfer* panas. *Fouling* yang diakibatkan oleh reaksi kimia tersebut dinamakan *salting*
5. *Fouling* karena proses biologi. Terjadinya sisa endapan akibat proses biologi dapat terjadi pada sistem yang menggunakan air tanah atau air perairan yang mengandung *mikroorganisme*. Akibat terjadinya pengumpulan jamur, ganggang, dan lain-lain yang menempel pada dinding akan membentuk sisa endapan biologi yang dinamakan dengan *biofouling*.
6. *Fouling* karena korosi. Korosi disebabkan logam karena oksidasi yang terjadi pada permukaan yang mengandung besi sehingga terbentuk besi oksidasi (yang dinamakan dengan karatan). Menurut R. B. Dooley (1991), Terjadinya korosi pada permukaan dinding bagian dalam pipa, besi oksidasi yang terjadi akan mengumpul dan menutupi penampang saluran pipa yang menyebabkan tertahannya aliran sehingga terjadi penurunan tekanan.

#### 4.5.1 Mekanisme Terjadinya *Fouling*

- a. **Nukleasi:** Pembentukan inti *fouling* pada permukaan piringan.
- b. **Pertumbuhan:** Perluasan material *fouling* di sekitar inti.
- c. **Kohesi:** Pengikatan material *fouling* pada permukaan piringan

#### 4.5.2 Faktor Penyebab Terjadinya Endapan Pada *PHE Vacuum Pump*

1. Karakteristik *fluida*
  - **Komposisi Kimia:** Kehadiran zat-zat seperti minyak atau bahan kimia lain dalam *fluida* dapat menyebabkan pembentukan *fouling*. Misalnya, pada *Vacuum Pump*, uap air atau material kimia dapat mengendap dan membentuk skala.
  - **Temperatur dan Tekanan:** Fluktuasi dalam temperatur dan tekanan dapat mempercepat pembentukan skala atau deposit. Pada *Vacuum Pump*, kondisi operasi dengan tekanan rendah dapat mempengaruhi cara *fouling* terbentuk.
  - **Kecepatan Aliran:** Aliran *fluida* yang tidak konsisten dapat menyebabkan penumpukan deposit. Di *Vacuum Pump*, perubahan kecepatan aliran dapat mempengaruhi distribusi material *fouling*.
2. Kondisi operasi
  - **Rentang Operasi:** Operasi di luar rentang desain, seperti suhu atau tekanan ekstrim, dapat mempercepat laju *fouling*. Dalam *Vacuum Pump*, kondisi operasi yang tidak stabil dapat mempengaruhi *fouling* pada PHE.
  - **Frekuensi dan Durasi Operasi:** Pengoperasian yang terus-menerus atau pada beban tinggi dapat meningkatkan laju *fouling*.
3. Material dan desain PHE
  - **Material Piringan:** Jenis material piringan dapat mempengaruhi kecenderungan *fouling*. Material yang kurang tahan terhadap korosi atau reaktif dapat mempercepat penumpukan *fouling*.
  - **Desain Geometris:** Konfigurasi piringan dan jarak antar piringan mempengaruhi pola aliran dan distribusi *fluida*, yang berdampak pada laju *fouling*.

### 4.5.3 Hasil Pengambilan data

dari pengambilan data yang diperoleh, mencakup tiga jenis data, yaitu:

#### A. Komposisi kimia

Parameter	Satuan	Nilai	Nilai standar
pH		7.56	6,5-8
<i>Specific Conductivity</i>		130.50	200-500
SiO <sup>2</sup>	Ppm	7.10	0-150
Cl <sup>2</sup>	Ppm	0.01	0,2-0,5
TDS	Ppm	85.15	150-250
<i>Turbidity</i>	NTU	122	0-100

Tabel 4. 3 Hasil analisa CT

Keterangan:

1. pH adalah ukuran yang digunakan untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan. pH yang terlalu rendah (<6,5) bisa menyebabkan korosi pada material logam, pH yang terlalu tinggi (>9,0) dapat menyebabkan endapan pada permukaan alat pertukaran panas.
2. Silikon dioksida (SiO<sub>2</sub>) adalah zat yang umumnya terdapat dalam air sebagai komponen terlarut.
3. Klorin (Cl<sub>2</sub>) biasanya mengacu pada klorin gas dan klorin cair yang digunakan sebagai bahan kimia pengendali pada air.
4. *Total dissolved solids* (TDS) pada air merujuk pada jumlah total zat padat yang terlarut dalam air. Ini mencakup garam, mineral, dan bahan organik yang terlarut.
5. *Turbidity* yaitu tingkat kekeruhan pada air yang disebabkan oleh partikel-partikel kecil yang tersuspensi dalam air, seperti debu, kotoran, dan *mikroorganisme*.

## B. Temperatur/*Pressure*

Pengukuran temperatur dan *pressure* setelah melakukan proses *cleaning* mendapatkan hasil yang sesuai dengan standar

Temperatur		Pressure	
Before	After	Before	After
43,4° C	37,8° C	0,26 MPa	0,24 Mpa

Tabel 4. 4 Hasil perbandingan sebelum dan sesudah *cleaning*



Gambar 4. 9 temperatur *warm out*  
Sumber: Dokumentasi pribadi



Gambar 4. 10 *pressure* setelah *cleaning*  
Sumber: Dokumentasi pribadi

## C. Jadwal pengoperasian

*Vacuum Pump* pada PLTU harus beroperasi 24 jam karena fungsinya sangat penting dalam menjaga efisiensi dan kinerja sistem pembangkitan.

#### 4.6 Hasil Analisa Penyebab Terjadinya Laju *Fouling* Pada PHE



Gambar 4. 11 *cooling tower*  
Sumber: Dokumentasi pribadi

Hasil analisa dilapangan menunjukkan bahwa terjadinya *fouling* pada *Plate Heat Exchanger (PHE) Vacuum Pump* disebabkan oleh penurunan kualitas air dari *cooling tower*.



Gambar 4. 12 lingkungan *cooling tower*  
Sumber: Dokumentasi pribadi

Salah satu penyebab utama penurunan kualitas ini adalah kontaminasi debu yang menumpuk pada permukaan *cooling tower*. Akumulasi debu tersebut mengakibatkan aliran air menjadi tidak optimal dan mempercepat terjadinya endapan kotoran pada *PHE*, yang pada akhirnya menyebabkan terjadinya *fouling*.



Gambar 4. 13 *Plate Heat Exchanger* yang kotor  
Sumber: Dokumentasi pribadi

karena permasalahan tersebut, maka mengakibatkan terjadinya penurunan efisiensi pada *PHE* dan menyebabkan *PHE* memerlukan *cleaning* yang terlalu sering dari biasanya.

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Dengan selesainya Kerja Praktek (KP) di PT PLN NUSANTARA POWER UP TENAYAN, saya menyusun laporan dengan judul “Analisa Penyebab Terjadinya *Fouling* Pada *Plate Heat Exchanger Vacuum Pump*” sehingga dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan pada bidang turbin di PT PLN Nusantara Power UP Tenayan meliputi kegiatan pemeliharaan *Preventive maintenance, corrective maintenance, predictive maintenance, Proactive maintenance*.
2. Pengertian ilmiah dari *heat exchanger* adalah sebuah alat yang berfungsi untuk *mentransfer* energi panas (*entalpi*) antara dua atau lebih *fluida*. Prinsip kerja *Plate Heat Exchanger* (PHE) *mentransfer* panas antara dua *fluida* melalui piringan logam yang saling berdekatan. *Fluida* panas dan dingin mengalir dalam saluran terpisah pada piringan yang sama. Panas berpindah dari *fluida* panas ke *fluida* dingin melalui konduksi.
3. *fouling* adalah suatu pembentukkan endapan atau sisa zat *anorganik* dan atau *organik* pada permukaan yang terjadi akibat *transfer* panas. Adapun beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya *fouling* adalah paparan debu yang tinggi disekitar area *cooling tower* dapat menyebabkan kontaminasi air. Partikel debu yang masuk ke dalam sistem pendingin melalui udara kemudian terbawa ke dalam air, yang pada akhirnya menyebabkan penurunan kualitas air dan meningkatkan resiko terjadinya *fouling* pada PHE.

## 5.2 Saran

Setelah melaksanakan kegiatan Kerja Praktik (KP), penulis mencoba untuk memberikan beberapa saran kepada pihak industri dan pihak Perguruan Tinggi yang sekiranya dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan guna kemajuan dimasa mendatang, diantaranya:

1. Dengan adanya Kerja Praktik ini diharapkan terjadi hubungan kerja sama yang baik antara pihak Politeknik Negeri Bengkalis dengan perusahaan tempat pelaksanaan KP yaitu di PT PLN Nusantara power UP Tenayan.
2. Pertimbangkan untuk memasang sistem penangkap debu atau penghalang disekitar *cooling tower* untuk mengurangi jumlah debu yang masuk ke dalam sistem.

## DAFTAR PUSTAKA

Arsana, Made dkk.2016. Modelling of the single stage an tube *heat exchanger*. International jurnal of applied engineering research, Vol.11, no 8, pp 5591-5599.

Holman, JP. Alih bahasa E. Jasifi, 1995, Perpindahan Kalor, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Rudi Hartono, 2008, Penukar Kalor modul-1.07, Lab. OTK, Unsultengtirta, Banten.

M.C. Cabe, W.L. Smith, J.C. Harriot, P, 1985, Unit Operation of Chemical Engineering, 4th ed, Mc.Graw-Hill, New York, Chapter 11, 12, 15.

Turaikha, M. 1984, *Fouling of Heat exchanger Surface*, Heat Transfer Engineering, Washington D.C, Vol 5, No. 1-2.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1



**UNIT PEMBANGKITAN TENAYAN  
FORM PENILAIAN KEGIATAN MAGANG/ PKL**

Nama: M. Daril Suputra

NID: 2204211355

Nama Sekolah: Politeknik Negeri Bengkalis

Periode: 08 Juni - 30 Agustus

Pengisian penilaian Praktek Kerja Lapangan, dibawah ini :

NO	KRITERIA	INDIKATOR PENILAIAN	BOBOT	NILAI (85 - 100)	(BOBOT x NILAI)
1.	Kepribadian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disiplin waktu</li> <li>• Tanggung jawab</li> <li>• Kemauan belajar</li> <li>• Kerjasama</li> <li>• Ketepatan waktu dalam menyelesaikan Tugas</li> </ul>	30%	95	28,5
2.	Mematuhi Standar K3	Menggunakan APD lengkap sesuai peraturan perusahaan	20%	90	18
3.	Kreatifitas	Aktif, Proaktif, Kreatif dan memiliki problem solving yang baik dalam menghadapi permasalahan selama PKL	20%	90	18
4.	Keterampilan	Penguasaan terhadap pemahaman materi dan wawasan permasalahan, tujuan PKL dan Penguasaan terhadap metodologi, Teknik, solusi yang dibahas pada PKL	20%	90	18
5.	Laporan	Bahasa, Format, Kualitas Hasil, dan sistematika penulisan laporan PKL	10%	85	8,5
<b>TOTAL PROSENTASE</b>					<b>91</b>

**Penilaian :**

- a. Pencapaian Skor > 90% (Sangat Baik)
- b. Pencapaian Skor 85% < X < 90% (Baik)
- c. Pencapaian Skor = 85% (Cukup)
- d. Pencapaian Skor < 85% (Kurang)

Menyetujui,

( ARIEF ZUHAD )



**PT PLN NUSANTARA POWER UP TENAYAN**  
Nusantara Power Jl. Abdul Rahman Hamid No 1 RT4 RW 2. Kel. Industri Tenayan, Kec. Tenayan Raya Kode Pos (28285)

## PT PLN NUSANTARA POWER UP TENAYAN

### SERTIFIKAT

PRAKTIK KERJA INDUSTRI  
( PRAKERIN )

Manager Unit PT PLN Nusantara Power UP Tenayan, Menearangkan bahwa :

**M DANIL SAPUTRA**  
NIM: 2204211335

**PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN PRODUKSI DAN PERAWATAN**  
**POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS**

Telah mengikuti Praktik Kerja Industri tahun Pelajaran 2024

di instansi PT PLN Nusantara Power UP Tenayan selama ± 2 Bulan mulai dari 08 Juli 2024 s.d 30 Agustus 2024 dengan hasil **SANGAT BAIK**.  
Pekanbaru, 16 September 2024

Mengetahui,  
Manager Unit  
PT PLN Nusantara Power UP Tenayan



ZULFAN IDRIS KABANI

## Lampiran 3

### I. Penilaian Praktek Kerja Lapangan, dibawah ini :

NO	KRITERIA	INDIKATOR PENULIAAN	BOBOT	NILAI (85-100)	(BOBOT x NILAI)
1.	Kepercayaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disiplin waktu</li> <li>• Tanggung jawab</li> <li>• Kemauan belajar</li> <li>• Kerjasama</li> <li>• Ketepatan waktu dalam menyelesaikan Tugas</li> </ul>	30%	95	28,5
2.	Memahami Standar K3	Menggunakan APD lengkap sesuai peraturan perusahaan	20%	90	18
3.	Kreatifitas	Aktif, Proaktif, Kreatif dan memiliki problem solving yang baik dalam menghadapi permasalahan selama PKL	20%	90	18
4.	Keterampilan	Penguasaan terhadap pemahaman materi dan wawasan permasalahan, tujuan PKL dan Penguasaan terhadap metodologi, Teknik, solusi yang dibahas pada PKL	20%	90	18
5.	Laporan	Bahasa, Format, Kualitas Hasil, dan sistematika penulisan laporan PKL	10%	85	8,5
<b>TOTAL PRESENTASE</b>					<b>91</b>

- Penilaian:
- Pencapaian Skor > 90% (Sangat Baik)
  - Pencapaian Skor 85% < X < 90% (Baik)
  - Pencapaian Skor = 85% (Cukup)
  - Pencapaian Skor < 85% (Kurang)

### II. Mengenal dan Mempelajari Secara Singkat

#### ANALISA PENYEBAB TERJADINYA FOULING PADA PLATE HEAT EXCHANGE VACUUM PUMP

No	MATERI DAN WAWASAN
1	Mempelajari Vacuum Pump
2	Mengetahui Pengertian dan Jenis Jenis Heat Exchanger
3	Mengetahui Fouling Pada Alat Penukar Kalor
4	Mengenal Budaya dan Peraturan di PLTU Tenayan
5	Pemahaman K2 dan K3 di PLTU Tenayan

Diperiksa Oleh :

TEAM LEADER SDM, UMUM DAN CSR

RIZQI PRIMA HAKSASI