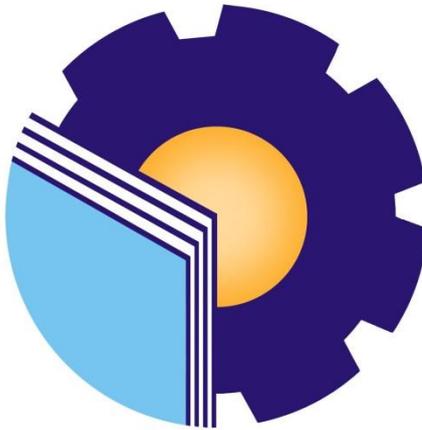


**SKRIPSI**

**ANALISA PROSES OPERASIONAL PEMBANGKIT TENAGA  
LISTRIK *Diesel* 50 Hz PT.INDAH KIAT *PULP AND PAPER*  
PERAWANG**

Sebagaimana salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Studi Diploma IV Jurusan Teknik Elektro



**Oleh :**

**DAPOT PARSAULIAN HARAHAP**

**3204211431**

**Dosen Pembimbing :**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS  
BENGKALIS-RIAU**

**2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

# ANALISA PROSES OPERASIONAL PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK *Diesel* 50 Hz PT.INDAH KIAT *PULP AND PAPER* PERAWANG

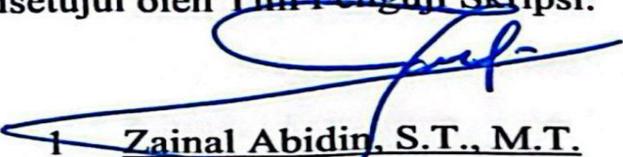
Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV Jurusan Teknik Elektro Oleh:

**DAPOT PARSAULIAN HARAHAHAP**

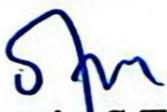
**3204211431**

Disetujui oleh Tim Penguji Skripsi:

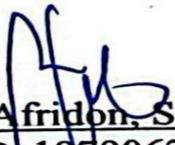
Tanggal Ujian : 24 Juli 2025  
Priode Wisuda : IX

1   
Zainal Abidin, S.T., M.T.  
NIP. 196908182021211004

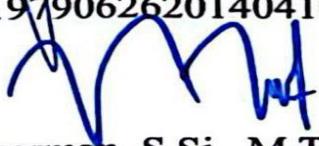
(Pembimbing)

2   
Muharnis, S.T., M.T.  
NIP. 197302042021212004

(Penguji 1)

3   
M. Afridon, S.T., M.T.  
NIP. 197906262014041001

(Penguji 2)

4   
Marzuarman, S.Si., M.T.  
NIP. 199003122019031017

(Penguji 3)

Bengkalis, 24 Juli 2025

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Bengkalis



Muharnis, S.T., M.T.  
NIP. 197302042021212004

## HALAMAN PENGESAHAN

Kami dengan sebenarnya menyatakan bahwa, kami telah membaca keseluruhan dari Skripsi ini, dan kami berpendapat bahwa Skripsi ini layak dan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana.

Tanda Tangan :   
Penguji 1 : Muharnis, S.T., M.T.  
Tanggal Pengujian : 24 Juli 2025

Tanda Tangan :   
Penguji 2 : M. Afridon, S.T., M.T.  
Tanggal Pengujian : 24 Juli 2025

Tanda Tangan :   
Penguji 3 : Marzuarman, S.Si., M.T.  
Tanggal Pengujian : 24 Juli 2025

## **PERYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR DAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah dilakukan untuk memperoleh gelar Sarjana di perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Bengkalis, 28 Juli 2025



Dapot Parsaulian Harahap

## **ANALISA KINERJA PEMBANGKIT LISTRIK *Diesel* ENGINE 50Hz DI PT.INDAH KIAT *PULP & PAPER* PERAWANG**

Nama Mahasiswa : Dapot Parsaulian Harahap  
Nim : 3204211431  
Dosen Pembimbing : Zainal Abidin,S.T.,M.T

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses operasional Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* (PLTD) 3,5 MW di PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang sebagai sumber daya listrik cadangan (*Emergency Power supply*). Analisis mencakup prinsip kerja sistem *Diesel* 4-tak, komponen utama, serta diagram alir operasi sistem *start-up* dan *shutdown*. Penelitian ini juga mengevaluasi tahapan sinkronisasi, distribusi daya, serta kendala teknis dan *non-teknis* yang terjadi selama operasional. Hasil analisa menunjukkan bahwa sistem PLTD berperan penting dalam menjaga kontinuitas operasional pabrik terutama saat terjadi gangguan pada sumber listrik utama. Proses *start-up* dan *shutdown* dilakukan secara terstruktur, dengan sistem sinkronisasi otomatis yang menunjang efisiensi integrasi ke jaringan utama. Namun, ditemukan beberapa kendala seperti fluktuasi beban, keterlambatan suku cadang, serta konsumsi bahan bakar yang tinggi. Kesimpulan dari penelitian ini menyatakan bahwa meskipun PLTD memiliki keandalan tinggi, perlu dilakukan peningkatan efisiensi bahan bakar, sistem *monitoring*, serta pelatihan rutin bagi operator. Saran yang diajukan adalah penguatan manajemen pemeliharaan, optimalisasi pemakaian bahan bakar, dan peningkatan sistem pemantauan berbasis teknologi agar kinerja pembangkit lebih maksimal dan berkelanjutan.

**Kata kunci:** PLTD, operasional pembangkit diesel, sinkronisasi, *start-up* *shutdown*, efisiensi energi.

## ***PERFORMANCE ANALYSIS OF 50Hz Diesel ENGINE POWER PLANT AT PT.INDAH KIAT PULP & PAPER PERAWANG***

*Name of Student* : Dapot Parsaulian Harahap  
*Student ID Number* : 3204211431  
*Supervisor* : Zainal Abidin,S.T.,M.T

### ***ABSTRACT***

*This study aims to analyze the operational process of a 3.5 MW Diesel Power Plant (PLTD) at PT. Indah Kiat Pulp and Paper Perawang as a backup Power source (Emergency Power supply). The analysis includes the working principle of the 4-stroke Diesel system, main components, and the flow diagram of the start-up and shutdown system operations. This study also evaluates the synchronization stages, Power distribution, and technical and non-technical constraints that occur during operation. The analysis results show that the PLTD system plays an important role in maintaining the continuity of plant operations, especially when there is a disruption to the main Power source. The start-up and shutdown processes are carried out in a structured manner, with an automatic synchronization system that supports efficient integration into the main network. However, several constraints were found such as load fluctuations, delays in spare parts, and high fuel consumption. The conclusion of this study states that although the PLTD has high reliability, it is necessary to improve fuel efficiency, monitoring systems, and regular Training for operators. Suggestions are to strengthen maintenance management, optimize fuel consumption, and improve technology-based monitoring systems to maximize and sustain plant performance*

**Keywords:** PLTD, Diesel generator operation, synchronization, start-up shutdown, energy efficiency

## KATA PENGHANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Analisa Proses Operasional Pembangkit Tenaga Listrik Diesel-50Hz PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang” tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi D4 Teknik Listrik, Politeknik Negeri Bengkalis. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, arahan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Jhony Custer, ST., M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
2. Bapak M.Nur Faizi, S.ST.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis.
3. Ibu Muharnis, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Listrik Politeknik Negeri Bengkalis.
4. Bapak Zainal Abidin, S.T., M.T. selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi.
5. Seluruh dosen dan staf Politeknik Negeri Bengkalis yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama masa perkuliahan.
6. Pihak manajemen dan staf PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam pengambilan data penelitian.
7. Bapak Desfarizon Selaku Pembimbing Lapangan yang banyak Membantu dalam penulisan penelitian ini.

8. Kedua orang tua tercinta, Ayah saya Sahat Harahap dan Ibu Saya Deliana Wati Sitompul Yang selalu mendoakan saya dan memberikan saya dukungan dalam mengerjkana hasil penelitian saya ini
9. Abang dan Kakak saya yang selalu memberi support dan membantu doa kepada saya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukan, khususnya dalam bidang analisis proses operasional pembangkit tenaga listrik diesel.

Bengkalis, 24 Juli 2025

Dapot Parsaulian Harahap

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN DEPAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR DAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGHANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN</b> .....	<b>1</b>
1.1    Sejarah Singkat Perusahaan PT.Indah Kiat .....	1
1.2    Visi dan Misi .....	7
1.3    Struktur Organisasi .....	7
1.4    Ruang Lingkup .....	8
1.5    Letak Geografis perusahaan .....	9
1.6    Tujuan Perusaan .....	10
<b>BAB II DESKRIPSI KEGIATAN MAGANG <i>VOKASI DUAL SYSTEM</i></b> .....	<b>11</b>
2.1 <i>Spesifikasi</i> Kegiatan Magang .....	11
2.2.1    Pembukaan Kegiatan <i>Vokasi Dual system</i> Batch.....	11
2.2.2 <i>Training Safety Induction</i> .....	12
2.2.3 <i>Training</i> Pengenalan Perusaan .....	13
2.2.4    Pembagian Ke <i>Divisi</i> /Unit masing-masing .....	15

2.2.5	Pengenalan Seputar <i>Power Generator</i> -1 .....	16
2.2.6	Catat Logsheet Turbin Generator-3 .....	17
2.2.7	<i>Star Separator</i> Turbin Generator-3 .....	18
2.2.8	<i>Cleaning Strainer</i> .....	19
2.2.9	<i>Muda walk</i> Dan goro .....	20
2.2.10	Cabut rumput <i>fandect</i> CT TG-5, 6 .....	21
2.2.11	Ambil air <i>lunak</i> di <i>main lab</i> untuk pengisian air <i>accu</i> DG# <i>Emergency</i> 75,225 & 250kva .....	21
2.2.12	<i>Cleaning bak nozzle</i> distribusi <i>cooling Tower</i> .....	22
2.2.13	Drain oil .....	23
2.2.14	Pengecekan batrai.....	24
2.2.15	<i>Cleaning</i> genangan Oli.....	25
2.2.16	Pemindahan separator .....	26
2.2.17	Buka tutup <i>main hold exaus</i> ENGINE .....	27
2.2.18	<i>Cleaning separator</i> .....	28
2.2.19	<i>Cleaning louver cooling tower</i> .....	29
2.2.20	Cek Keadaan <i>Sic &amp; Pic</i> .....	30
2.2.21	<i>Vibrasi</i> Turbin Generator .....	31
2.2.22	<i>Cleaning Pompa Hydac</i> .....	32
2.2.23	<i>Star Diesel</i> ENGINE 50Hz .....	33
2.2.24	Isi Oli Turbin Generator dan <i>Diesel Engine</i> 50Hz.....	34
2.2.25	Pengisian <i>Hypo</i> .....	35
2.2	Target Yang Diharapkan .....	36
2.3	Peralatan Yang Digunakan .....	36
2.4	Data-Data Yang Diperlukan .....	37

2.5	Dokumen-Dokumen Yang Diperlukan .....	37
2.6	Kendala Yang Dihadapi .....	38
<b>BAB III ANALISA PROSES OPERASIONAL PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK DIESEL 50 Hz PT.INDAH KIAT PULP AND PAPER PERAWANG</b>		
.....		<b>39</b>
3.1	Gambaran Umum Pembangkit Listrik Tenaga listrik <i>Diesel</i> 50Hz.....	39
3.1.1	Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Diesel.....	40
3.1.2	Komponen Utama Pembangkit <i>Diesel</i> .....	42
3.1.3	<i>Spesifikasi</i> Sistem 50 Hz .....	48
3.1.4	Keunggulan dan keterbatasan Pembangkit Listrik Tenaga <i>Diesel</i> ...	50
3.1.5	Aplikasi Pembangkit <i>Diesel</i> .....	51
3.2	Blok Diagram .....	51
3.3	<i>Flowchart</i> .....	52
3.3.1	<i>Flowchart</i> Star Up.....	52
3.3.2	Penjelasan <i>Flowchart</i> Star Up.....	53
3.3.3	<i>Flowchart</i> Stop .....	54
3.3.4	Penjelasan <i>Flowchart</i> Stop.....	54
<b>BAB IV DATA PENELITIAN.....</b>		<b>56</b>
4.1	Prosedur <i>Star Up</i> dan <i>Shutdown</i> .....	56
4.1.1	Persiapan <i>Star Unit</i> .....	56
4.1.2	<i>Star Up</i> .....	57
4.1.3	<i>Parallel</i> Generator.....	57
4.1.4	Menaikkan/Menurunkan <i>Load</i> Dan <i>Cos φ</i> .....	58
4.1.5	<i>Stop Para</i> Generator Dan <i>Stop</i> ENGINE.....	58
4.1.6	<i>Stop Emergency Diesel</i> Generator .....	59
4.2	Sinkronisasi.....	59

4.4.1	Sinkronisasi Otomatis .....	59
4.4.2	Langkah-langkah umum sistem sinkronisasi <i>otomatis</i> : .....	60
4.3	Analisis Data <i>Log Sheet</i> .....	60
4.4	Distribusi Pembangkit Tenaga Listrik <i>Diesel</i> .....	65
4.5	Kendala Pada Proses Pengoperasian Dan Penyelesaian .....	66
4.5.1	Kendala Teknis .....	66
4.5.2	Kendala Non Teknis.....	67
4.5.3	Penyelesaian Dan Solusi .....	67
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>68</b>
5.1	Kesimpulan .....	68
5.2	Saran .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>70</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>72</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 PT Indah Kiat <i>Pulp and Paper</i> .....	3
Gambar 1. 2 Logo PT Indah Kiat <i>Pulp and Paper</i> .....	4
Gambar 1. 3 Struktur Organisasi PT Indah Kiat <i>Pulp and Paper</i> .....	8
Gambar 2. 1 Pembukaan Kegiatan <i>Vokasi Dual System</i> .....	12
Gambar 2. 2 <i>Training Safety Induction</i> .....	13
Gambar 2. 3 <i>Training</i> Pengenalan Perusahaan .....	14
Gambar 2. 4 Hari Pertama Di Unit PG-1 .....	15
Gambar 2. 5 Pengenalan Pertama Generator .....	16
Gambar 2. 6 Catat Log sheet .....	17
Gambar 2. 7 Star Seperator .....	18
Gambar 2. 8 <i>Cleaning Strainer</i> .....	19
Gambar 2. 9 <i>Muda walk</i> dan Goro .....	20
Gambar 2. 10 Cabut Rumput Fandect .....	21
Gambar 2. 11 Ambil Air <i>Lunak</i> di Main Lab .....	22
Gambar 2. 12 Cuci Cooling Tower .....	23
Gambar 2. 13 Drain Oli .....	24
Gambar 2. 14 Pengecekan Batrai .....	25
Gambar 2. 15 Bersihkan Genangan Oli .....	26
Gambar 2. 16 Pemindahan Seperator .....	27
Gambar 2. 17 Buka Tutup Main Hold Exaus .....	28
Gambar 2. 18 <i>Cleaning</i> Seperator .....	29
Gambar 2. 19 <i>Cleaning</i> Louver Cooling Tower .....	30
Gambar 2. 20 Cek Kondisi Sic dan Pic .....	31
Gambar 2. 21 <i>Vibrasi</i> Turbin Generator .....	32
Gambar 2. 22 <i>Cleaning</i> Pompa <i>Hydac</i> .....	33
Gambar 2. 23 Star <i>Diesel</i> ENGINE -6 .....	34
Gambar 2. 24 Isi Oli ENGINE DG- 5 .....	35

Gambar 2. 25 Isi <i>Hypo</i> .....	35
Gambar 3. 1 ENGINE DG-13 .....	40
Gambar 3. 2 Sistem 4 Tak ENGINE .....	41
Gambar 3. 3 Name Plat Generator .....	49
Gambar 3. 4 Blok Diagram .....	51
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Star Up .....	52
Gambar 3. 6 <i>Flowchart</i> Stop .....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jadwal Kegiatan .....	11
Tabel 3. 1 Name Plat Generator .....	49
Tabel 4. 1 Data Log shet .....	61

# **BAB I**

## **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

### **1.1 Sejarah Singkat Perusahaan PT. Indah Kiat**

Perusahaan PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* Tbk Perawang adalah perusahaan Swasta Nasional yang bergerak dalam bidang industri *Pulp & Paper* dengan status Penanaman Modal Asing (PMA).

PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* Tbk Perawang pertama kali dipelopori oleh Soetopo Jananto (Yap Su Kie) yang pada saat itu beliau memimpin Berkat Group di tahun 1975. Berkat Group yang memiliki banyak anak angkat tersebut memulai kerjasama dengan perusahaan *Chung Hwa Pulp Corporation* Taiwan & *Yuen Foong Yu Paper Manufacturing*. Taiwan, untuk kemudian melakukan survei pertama studi kelayakan usaha dengan lokasi pendirian berbagai macam pabrik yang diantaranya.

1. Pabrik Kertas di Serpong Tangerang-Jawa Barat.
2. Pabrik Pulp di Jawa Tengah, Jambi dan Riau serta tujuh daerah lainnya di Indonesia.

Pada tahun 1976, diurus perizinan pembebasan tanah, izin penanaman modal dengan status Penanaman Modal Asing (PMA) dengan izin Presiden pada tanggal 11 April 1976.

Pada tanggal 7 Desember 1976 perusahaan PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* (IKPP) Tbk Perawang kini telah resmi berdiri dengan notaris Ridwan Soesilo. SH Permohonan pendirian pabrik dilakukan dengan status PMA dimaksudkan untuk mendatangkan tenaga asing, karena tenaga lokal belum menguasai tentang pembuatan kertas, di samping memberikan perangsang agar investor asing mau masuk ke Indonesia.

Perencanaan pabrik dan studi kelayakan dilanjutkan pada tahun 1977 untuk menentukan proses, teknologi dan kapasitas produksi. Setelah itu. dilakukan

pembangunan pabrik kertas budaya (*Wood free printing & writing paper*) fase I dengan memasang dua *line* mesin kertas yang masing-masing berkapasitas 50 ton per hari Pabrik ini berlokasi di Jl. Raya Serpong, Tangerang Jawa Barat di tepi sungai Cisadane.

Setahun kemudian dilakukan produksi percobaan pada pabrik tersebut dengan hasil cukup memuaskan. Tanggal 01 Juni 1979 dilakukan produksi komersial, sekaligus diadakan hari peresmian lahirnya PT. Indah Kiat *Pulp & Paper*-Tangerang Adapun tanggal itu dipilih, karena bertepatan dengan tanggal kelahiran Bapak Soetopo, disamping pembuatan logo dan motto: "Turut membangun negara, mencerdaskan bangsa dan melestarikan lingkungan" Kemudian tahun berikutnya dilakukan *survey* ke II di Provinsi Jambi dan Riau sebanyak sepuluh kali, menghasilkan Pabrik Kertas Tangerang fase II dengan memasang mesin kertas *line* ke-3 yang berkapasitas 50 ton per hari.

Akhirnya setelah mempertimbangkan data studi kelayakan lokasi tahun 1975 Khususnya lokasi pabrik yang sesuai dengan sumber bahan baku pengangkutan dan lain sebagainya, maka studi lanjutan dilakukan di desa Pinang Sebatang dan Perawang, Kecamatan Tualang Kabupaten Siak Provinsi Riau dan pada tanggal 05 September 1981, dilakukan pembebasan tanah dan perizinan.

Tahun 1982 dilakukan pembukaan lahan dan perataan hutan. Hak Pengusahaan Hutan yang dimiliki PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* Tbk Perawang meliputi pemungutan dan penebangan, pemeliharaan dan perlindungan serta penjualan hasil:

1. HPH (Hak Penebangan Hutan), pembalakan (*Logging*) adalah hak pengusahaan hutan dengan tujuan pemanfaatan kayu (*Log*) untuk dijual dengan prinsip dan asas lestari yang berkesinambungan
2. HTI (Hutan Tanaman Industri) adalah hak pengelolaan hutan yang tidak produktif menjadi hutan produktif dengan cara penanaman hutan buatan dari jenis yang mempunyai nilai ekonomi tinggi.

3. Izin Pemanfaatan Kayu (IPK) adalah hak untuk pemanfaatan kayu dari wilayah hutan yang akan dikonversikan menjadi lain dalam waktu maksimum satu tahun.

Sementara itu pengoperasian mesin kertas *line 3* di pabrik kertas Tangerang dilakukan disamping persiapan lokasi pabrik Pulp di desa Pinang Kabupaten Siak Sri Indrapura, Provinsi Riau. dibawah Ini adalah Gambar 1.1 PT Indah Kiat *Pulp and Paper*.



Gambar 1. 1 PT Indah Kiat *Pulp and Paper*  
(Sumber : indahkiat.co.id,2025

Setahun kemudian pembangunan fisik pabrik fase 1 dimulai di Provinsi Riau Secara bersamaan dibangun pula fasilitas bongkar muat berupa pelabuhan khusus yang dapat disandari oleh Kapal Samudera dengan bobot mati lebih dari 6000 ton, yang berjarak lebih kurang 15 km dari lokasi pabrik di tepi Sungai Siak.

Produksi percobaan pabrik *Pulp* dilakukan ditandai dengan peresmian pabrik oleh Presiden Republik Indonesia Bapak Soeharto, pada tanggal 24 Mei 1984.

Saat itu kapasitas pabrik *pulp* sulfat yang dikelantang (*Bleached Kraft Pulp*) adalah 75000 per tahun, sehingga kebutuhan *pulp* untuk pabrik kertas di Tangerang tidak perlu diimpor lagi, melainkan dipenuhi oleh pasokan *Pulp* dari Provinsi Riau. Pabrik ini merupakan pabrik *Pulp* Sulfat Kelantang berbahan baku kayu pertama di Indonesia. Pada tahun ini juga dimulai pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) tahap II. Logo pada Indah Kiat *Pulp and Paper* dapat kita Lihat pada gambar 1.2 dibawah ini.



Gambar 1. 2 Logo PT Indah Kiat *Pulp and Paper*  
(Sumber : logo.synthfinance.com,2025)

Pada tahun ini PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* sempat mengalami kerugian disebabkan pengaruh resesi dunia, produksi kualitas masih belum stabil, disamping adanya pengganti-alihan pimpinan dari Bapak Soetopo Jananto kepada Bapak Boediono Jananto, putera pertama beliau

Pada tahun 1986, hak kepemilikan Indah Kiat dibeli oleh “SINAR MAS GROUP” yang dipimpin oleh Bapak Eka Cipta Wijaya, dengan pembagian saham:

1. PT Satria Perkasa Agung: 67%
2. Chung Hwa Pulp Corp: 23%.
3. YueFong Paper Manufacturing: 10%

Setahun kemudian merupakan masa transisi dari Bapak Boediono Jananto kepada Bapak Teguh Ganda Wijaya, putra dari Bapak Eka Cipta Wijaya Pada tahun ini pula produksi *Pulp* 300 ton per hari tercapai setelah dilakukan modifikasi fasilitas produksi.

Pembangunan Arsen I pabrik kertas Perawang dimulai tahun 1988 dengan memasang satu *line* mesin kertas budaya (*wood free printing & writing paper*) yang berkapasitas 150 ton per hari. Adanya pabrik kertas ini menjadikan pabrik kertas Perawang sebagai pabrik *Pulp* dan Kertas terpadu.

Tahun 1989 dilakukan pembangun pabrik *Pulp fase II* di Perawang dengan kapasitas 500 ton per hari. Produksi komersial pabrik kertas I ditandai dengan

peresmian oleh Presiden Republik Indonesia Bpk. Soeharto bertempat di Lhokseumawe-Aceh Kemudian tahun 1990, pembangunan pabrik kertas fase II di Pinang Sebatang dimulai dengan pemasangan mesin kertas berkapasitas 500 ton 5 per hari yang merupakan salah satu mesin kertas budaya terbesar di Asia Produksi percobaan pabrik *Pulp* fase II dilakukan Perseroan melakukan penjualan saham kepada masyarakat serta koperasi-koperasi dengan pembagian saham:

1. PT Puri Nusa Eka Persada: 58.23
2. Chung Hwa *Pulp Corp*: 19.99.
3. Yuen Foong Yu Paper Manufacturing: 8.69%.
4. Masyarakat 13.09%

Produksi komersial pabrik kertas fase II dan pabrik *Pulp* fase II dilakukan tahun 1991 yang ditandai dengan peresmian oleh Presiden Republik Indonesia Bapak Soeharto di Cikampek Jawa Barat. Sehingga, PT. Indah Kiat *Pulp and Paper Corporation* merupakan salah satu produsen *pulp* dan kertas Indonesia yang masuk dalam jajaran 150 besar dunia, dilanjutkan penjualan saham tahap II kepada masyarakat dan 22 koperasi dilakukan dengan pembagian saham.

1. PT. Puri Nusa Eka Persada: 54.39%.
2. Chung Hwa Pulp Corporation: 19.99%.
3. Yuen Foong Yu Paper Manufacturing: 8.69%.
4. Masyarakat 16.93%.

Dan proses persiapan pelaksanaan program bapak angkat-anak angkat dilakukan, yaitu merupakan program keterkaitan industri besar dengan industri kecil oleh departemen perindustrian dan Pemda Riau.

Tahun 1992 dimulai persiapan pembangunan fase II pabrik *pulp* Pengukuhan anak angkat dilakukan menyangkut industri kerajinan kulit. industri sepatu kulit, kerajinan bank, konveksi pakaian pengecoran logam. tenun tradisional Siak, cap logam dan lain-lain. Dan setahun kemudian dilakukan pembangunan fase pabrik *pulp* dimulai (*pulp* 8) dengan kapasitas 1300 ton perhari dimana uji coba produksi

dilakukan pada akhir tahun Disamping itu PT Indah Kiat juga turut membantu pemerintah dengan menerima karyawan magang asal timor-timor sebanyak 20 orang berdasarkan Program: Departemen Tenaga Kerja.

Tahun 1994 pabrik *pulp* fase III beroperasi secara komersial, bergabung bersama-sama pabrik *pulp* I & II untuk menghasilkan *pulp* yang bermutu tinggi 6 sehingga kapasitasnya dapat ditingkatkan dari 800 ton menjadi 1200 ton perhari. Kemudian pembangunan pabrik *pulp* fase IV dilakukan pada tahun berikutnya dengan kapasitas 1600 ton per hari, dimana uji coba operasi dijadwalkan pada akhir tahun.

Tahun 1997 PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* mendapatkan lagi penghargaan *Zero Accident* (Nihil Kecelakaan) dari Presiden RI, serta mendapat sertifikat ISO 14001. Saat itu perusahaan menerima 5 orang tenaga kerja asal timor-timor. Pada tahun 1998 pembangunan pabrik kertas III dengan kapasitas 1300 ton per hari dicapai dan dimulai pembangunan gedung *Training Centre* dengan biaya senilai 2 Milyar.

PT Indah Kiat *Pulp & Paper* adalah salah satu badan hukum swasta nasional yang dipercaya pemerintah untuk mengusahakan hutan dan Industri hasil hutan dalam bentuk HPH Group:

1. PT. Arara Abadi, luas konsesi +/-265.000 Ha.
2. PT. Wira Karya Sakti luas konsesi +-220.000 Ha
3. PT Mapala Rabda, luas konsesi +/- 155.000 Ha
4. PT. Dexter Timber Perkasa Indonesia, luas konsesi -/- 51.000 Ha
5. PT. Murini Timber luas konsesi --116.000 Ha

## 1.2 Visi dan Misi

Adapun Visi dan misi PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* adalah sebagai berikut

### Visi

Menjadikan perusahaan pulp dan kertas global terkemuka yang memberikan nilai tambah kepada pelanggan, masyarakat, karyawan, dan pemegang saham secara bertanggung jawab dan berkelanjutan.

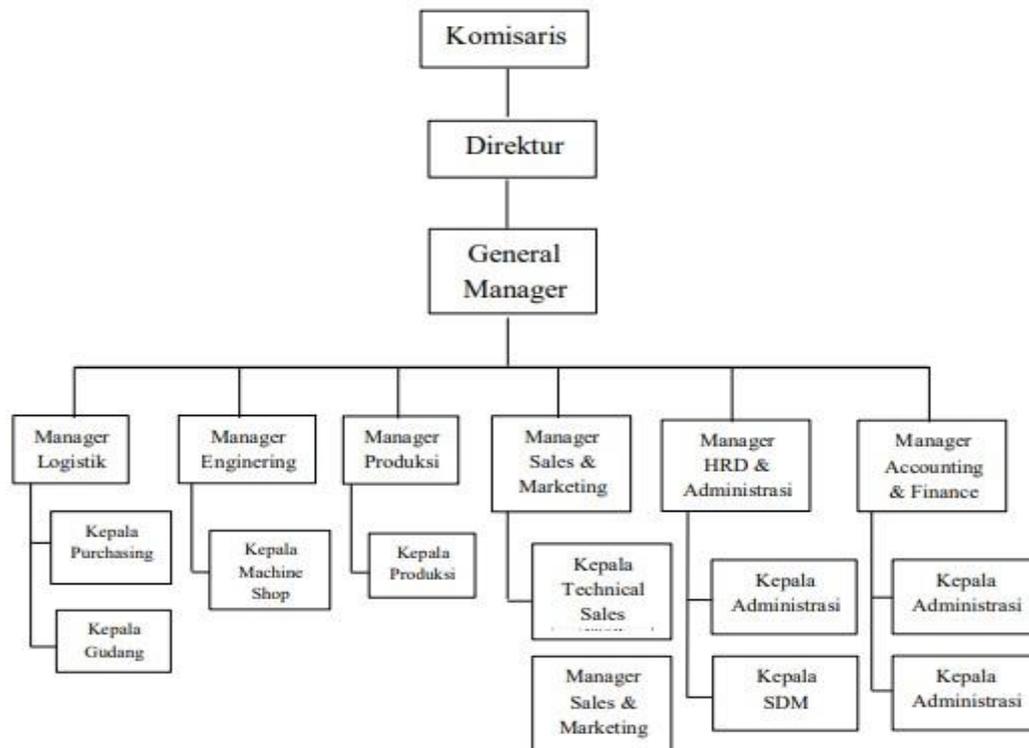
### Misi

Adapun misi dari PT Indah Kiat *Pulp and Paper* adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan pangsa pasar global
2. Menggunakan teknologi mutakhir dalam pengembangan produk baru dan pencapaian efisiensi pabrik.
3. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pelatihan
4. Mewujudkan komitmen keberlanjutan di semua operasi.

## 1.3 Struktur Organisasi

PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Tbk Perawang memiliki 3 lokasi pabrik, yaitu di Tangerang, Serang dan Perawang. Masing-masing pabrik dikepalai oleh Wakil Presiden Direktur yang bertanggung jawab langsung Presiden Direktur di tingkat 9 pusat. Presiden Direktur bertanggung jawab langsung kepada Dewan Komisaris, sedangkan kekuasaan tertinggi berada ditangan Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). Bentuk organisasi PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* Tbk Perawang disusun berdasarkan organisasi yang merupakan suatu kerangka yang memperlihatkan sejumlah tugas dan kegiatan dalam rangka mencapai tujuan perusahaan yang masing-masing mempunyai tugas dan tanggung jawab yang jelas Wakil Presiden Direktur membawahi semua seksi yang berada di lokasi pabrik. Seksi yang terdapat di lokasi pabrik PT Indah Kiat *Pulp and Paper* Tbk Perawang terdiri dari 17 seksi yaitu: Pada Gambar 1.3 berikut akan di jelaskan struktur organisasi PT Indah Kiat *Pulp and Paper*.



Gambar 1. 3 Struktur Organisasi PT Indah Kiat Pulp And paper  
 Sumber : Data Olahan,2024

#### 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang adalah perusahaan yang memproduksi *pulp*, kertas budaya, kertas industri dan tisu. Kegiatan usaha perusahaan dimulai dari pengolahan kayu menjadi *pulp* dan kertas serta pengolahan bekas menjadi kertas industri. *Pulp* digunakan sebagai bahan baku kertas dan tisu serta kertas industri.

Saat ini perusahaan memiliki fasilitas produksi di Perawang-Provinsi Riau, serang dan Tangerang-Banten dengan total kapasitas produksi tahunan pada tahun 2019 adalah 3,0 juta ton *pulp*, 1,7 juta ton kertas budaya, 108 ribu ton tisu dan 2,1 juta ton dari kemasan. Pada tahun 2019, perusahaan telah mengekspor sekitar 52% produknya, terutama ke negara-negara di Asia, Eropa, Amerika Serikat, Timur Tengah, Afrika dan Australia. Sisanya 48% untuk memenuhi permintaan pasar lokal.

PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang bergerak dalam bidang perindustrian, perdagangan dan kehutanan. Saat ini Indah Kiat memproduksi *pulp*, berbagai jenis produk kertas yang terdiri dari kertas untuk keperluan menulis dan mencetak, kertas fotokopi, kertas industri seperti kertas kemasan yang meliputi *containerboard* (*linerboard* dan media bergelombang), *container* pengiriman bergelombang (konversi dari media bergelombang), kemasan makanan, *boxboard* dan kertas bewarna.

### **1.5 Letak Geografis perusahaan**

PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Tbk – Perawang Mill berlokasi di Desa Pinang Sebatang, Kecamatan Tualang, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Lokasi ini berada di tepi Sungai Siak, yang merupakan salah satu jalur transportasi sungai utama di wilayah Riau. Secara administratif, perusahaan ini menempati kawasan industri terpadu dengan luas area lebih dari 2.000 hektare, yang mencakup fasilitas produksi, pembangkit tenaga listrik, dan pengolahan limbah.

Secara geografis, lokasi PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* memiliki koordinat sekitar 0°44'59.2" Lintang Utara dan 101°30'26.4" Bujur Timur. Letak ini sangat strategis karena berada dekat dengan pelabuhan sungai dan jalur distribusi yang menghubungkan perusahaan dengan wilayah lain di Pulau Sumatera serta mempermudah kegiatan ekspor melalui pelabuhan Dumai dan Pekanbaru. Keberadaan jalur logistik ini mendukung efisiensi operasional dan distribusi produk kertas serta pulp ke pasar domestik maupun internasional.

Keunggulan lokasi geografis ini juga terletak pada ketersediaan bahan baku dari hutan tanaman industri (HTI) yang dikelola oleh anak perusahaan Asia *Pulp & Paper* (APP). Jarak antara lokasi industri dan sumber bahan baku yang relatif dekat memungkinkan perusahaan menekan biaya transportasi dan mempercepat siklus produksi. Selain itu, lokasi ini juga memiliki akses yang baik terhadap tenaga kerja lokal dan infrastruktur pendukung seperti jalan nasional dan jaringan listrik.

Faktor-faktor geografis tersebut menjadikan Perawang Mill sebagai salah satu lokasi operasional utama bagi APP Group di Indonesia. Dengan dukungan

lokasi yang strategis dan fasilitas yang terintegrasi, PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* mampu menjaga keberlanjutan pasokan produksi serta memaksimalkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan sumber daya.

### **1.6 Tujuan Perusahaan**

PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri pulp dan kertas berskala nasional dan internasional. Sebagai salah satu anak perusahaan dari Asia *Pulp & Paper* (APP), perusahaan ini memiliki tujuan strategis dan operasional dalam mendukung pertumbuhan industri serta memenuhi kebutuhan pasar global akan produk berbasis kertas.

Adapun tujuan utama dari PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* adalah sebagai berikut:

1. Memproduksi dan menyediakan produk pulp dan kertas berkualitas tinggi yang dapat bersaing di pasar domestik maupun internasional dengan tetap mengutamakan keberlanjutan lingkungan dan efisiensi proses produksi.
2. Mewujudkan efisiensi dalam sistem operasional dan energi, termasuk dalam sistem pembangkit tenaga listrik internal (seperti PLTD), guna mendukung kontinuitas proses industri tanpa tergantung penuh pada pasokan eksternal.
3. Meningkatkan nilai tambah bagi pemegang saham, karyawan, dan masyarakat, dengan menjaga *profitabilitas* perusahaan serta menerapkan prinsip tanggung jawab sosial dan lingkungan (CSR).
4. Mengembangkan teknologi dan inovasi berkelanjutan dalam sistem produksi, distribusi, dan pengelolaan limbah industri untuk mendukung tujuan pembangunan industri hijau (*green industry*).

## BAB II

### DESKRIPSI KEGIATAN MAGANG *VOKASI DUAL SYSTEM*

#### 2.1 *Spesifikasi Kegiatan Magang*

Kegiatan Magang *Dual system* Batch 3 dilaksanakan pada tanggal 14 Februari 2025 sampai dengan tanggal 31 Juli 2025 di PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* Perawang. Di ikuti Oleh Para Mahasiswa dan Siswa dari Berbagai Daerah Yang ada Di riau. Pada kesempatan Magang *Dual system* Penulis di tempatkan pada *Divisi Energi Divisi (EGD), Unit Power Generator-1(PG-1)*. Penulis di berikan tugas belajar di Proses di bagian *Non-shif*. Adapun Jadwal Masuk Penulis dapat di lihat pada tabel 2.1 di bawah ini:

Tabel 2. 1 Jadwal Kegiatan

No	Hari	Jam kerja	Istirahat
1	Senin s/d Jum'at	07:00 s/d 17:00	11:00 s/d 13:00
2	Sabtu	Libur	Libur
3	Minggu	Libur	Libur

(Sumber : Data Olahan,2025)

Pada Magang *Dual system* Penulis melakukan kegiatan selama 6 bulan dan beberapa kegiatan yang di lakukan adalah kegiatan rutin yang di lakukan, baik sekali seminggu atau setiap hari. Di bawah ini akan dijelaskan penulis kegiatan yang di lakukan selama 6 bulan.

#### 2.2.1 *Pembukaan Kegiatan Vokasi Dual system Batch*

Pada hari Pertama penulis melaksanakan pembukaan program *Vokasi Dual system* yang diadakan di Aula Bunut indah kiat perawang, pada kegiatan ini dihadiri dosen dan pimpinan perguruan tinggi di riau dan juga pimpinan smk di riau, dan juga peserta yang ikut dan hadir dalam acara ini ada dari beberapa kampus di riau dan siswa smk di riau. dan juga acara ini di buka oleh Disnaker

Provinsi Riau. Adapun dokumentasi Kegiatan Pembukaan Dual System dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2. 1 Pembukaan Kegiatan *Vokasi Dual System*  
(Sumber : Dokumentasi Penulis,2025)

### 2.2.2 *Training Safety Induction*

*Training Safety Induction* adalah pelatihan awal yang wajib diberikan kepada seluruh pekerja baru, kontraktor, maupun tamu yang akan memasuki area kerja di PT. Indah kiat *Pulp and Paper*. Pelatihan ini bertujuan untuk mengenalkan kebijakan, prosedur, serta standar keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang berlaku di lingkungan kerja tersebut. Dengan pelatihan ini, diharapkan setiap individu memahami peran dan tanggung jawabnya dalam menjaga keselamatan diri sendiri maupun orang lain.

Materi yang disampaikan dalam *Safety Induction* Pada *Training* kali ini mencakup berbagai aspek penting seperti pengenalan potensi bahaya di tempat kerja, penggunaan alat pelindung diri (APD) yang sesuai, tata cara evakuasi darurat, sistem pelaporan kecelakaan atau insiden, serta peraturan-peraturan dasar keselamatan kerja. Pelatihan ini dilengkapi dengan pemutaran video, sesi tanya jawab.

Pelaksanaan *Safety Induction* merupakan bagian penting dari sistem manajemen K3 yang *efektif*. Selain meningkatkan kesadaran pekerja terhadap risiko di tempat kerja, pelatihan ini juga membantu menumbuhkan budaya kerja yang

lebih aman dan disiplin. Dengan memberikan pemahaman menyeluruh sejak awal, perusahaan dapat menurunkan angka kecelakaan kerja dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih produktif dan sesuai dengan regulasi keselamatan yang berlaku.

Kegiatan Ini dilaksanakan dalam 1 hari pada awalan sebelum mengadakan *Training* terkait perusahaan yang dimana dibawakan oleh instruktru Ibuk Yuli atau orang banyak menyebutnya di PT.indah Kiat dengan sebutan Ratu Safty.Berikut adalah dokumentasi kegiatan yang kami laksanakan Dapat Kita Lihat gambar Di bawah ini Gambar 2.2 Dokumentasi *Training Safety Induction*.



Gambar 2. 2 *Training Safety Induction*  
(Sumber : Dokumentasi Penulis,2025)

### 2.2.3 *Training* Pengenalan Perusahaan

*Training* Pengenalan Perusahaan PT Indah Kiat *Pulp and Paper* merupakan program orientasi yang diberikan kepada karyawan baru dan anak Magang sebagai langkah awal untuk memahami sejarah, visi dan misi, struktur organisasi, serta kegiatan operasional perusahaan. Pelatihan ini dirancang untuk membekali karyawan dengan informasi dasar mengenai nilai-nilai perusahaan, budaya kerja, serta etika dan tata tertib yang harus dijunjung tinggi selama bekerja di lingkungan PT Indah Kiat *Pulp and Paper*.

Dalam pelatihan ini, peserta akan diperkenalkan pada proses bisnis utama perusahaan yang mencakup produksi pulp, kertas, dan produk turunannya,

termasuk standar kualitas dan prinsip keberlanjutan yang dipegang oleh perusahaan. Selain itu, peserta juga dikenalkan dengan sistem manajemen lingkungan dan keselamatan kerja yang diterapkan perusahaan sebagai bagian dari komitmen terhadap tanggung jawab sosial dan kelestarian lingkungan.

Melalui *Training* ini, perusahaan berharap setiap karyawan dapat beradaptasi dengan cepat, memahami ekspektasi kerja, serta berkontribusi secara maksimal terhadap pencapaian tujuan perusahaan. Pengenalan yang menyeluruh terhadap identitas dan operasional perusahaan juga menjadi dasar yang kuat dalam membangun loyalitas, integritas, serta semangat kerja yang sejalan dengan nilai-nilai PT Indah Kiat *Pulp and Paper*.

Dalam Proses kegiatan ini dilaksanakan selama 3 hari dimana pemateri yang menyampaikan materi oleh Tim *Training* PT.Indah Kiat *Pulp and Paper* dan biasa di sebut Epps.Berikut dibawah ini adalah dokumentasi dari kegiatan penulis selama *Training* pengenalan perusahaan. Berikut adalah dokumentasi kegiatan yang kami laksanakan Dapat Kita Lihat gambar Di bawah ini Gambar 2.3 Dokumentasi *Training* Pengenalan Perusahaan.



Gambar 2. 3 *Training* Pengenalan Perusahaan  
(Sumber : Dokumentasi Penulis,2025)

#### 2.2.4 Pembagian Ke *Divisi* /Unit masing-masing

Setelah mengikuti rangkaian pelatihan awal seperti *Safety Induction* dan Pengenalan Perusahaan, karyawan baru akan ditempatkan pada *Divisi* atau unit kerja masing-masing sesuai dengan bidang, keahlian, dan kebutuhan organisasi. Proses pembagian ini dilakukan berdasarkan hasil seleksi awal, latar belakang pendidikan, pengalaman kerja, serta hasil evaluasi selama masa orientasi. Tujuan dari penempatan ini adalah untuk memastikan setiap individu dapat bekerja secara optimal di posisi yang tepat, serta mendukung efisiensi dan produktivitas perusahaan.

Masing-masing *Divisi* atau unit akan memberikan pengarahan lebih lanjut mengenai tugas dan tanggung jawab spesifik, prosedur kerja, struktur tim, serta target yang harus dicapai. Dalam tahap ini, karyawan juga akan diperkenalkan kepada atasan langsung, rekan kerja, serta lingkungan kerja secara lebih detail.

Pada Kesempatan magang *Vokasi* ini saya di letakkan di Devisi Energi *Divisi* on (EGD) pada Unit *Power* Generator-1 (PG-1).berikut ini adalah dokumentasi pertama penulis pada saat di unit *Power* Generator -1.Adapun Dokumentasi Pada saat pengenalan Di devisi dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Hari Pertama Di Unit PG-1  
Sumber : Dokumentasi Penulis,2025

### 2.2.5 Pengenalan Seputar *Power Generator-1*

Pengenalan seputar *Power Generator-1* merupakan bagian dari orientasi teknis yang diberikan kepada karyawan atau pihak terkait yang akan bekerja di area pembangkit tenaga listrik internal PT Indah Kiat *Pulp and Paper*. *Power Generator-1* adalah salah satu unit vital dalam sistem kelistrikan perusahaan yang berfungsi untuk menyuplai kebutuhan listrik bagi proses produksi dan operasional lainnya. Dalam sesi pengenalan ini, peserta akan mempelajari dasar-dasar operasi generator, sistem pembakaran bahan bakar, konversi energi mekanik menjadi energi listrik, serta pengendalian dan pemantauan performa unit generator.

Selain pengenalan teknis, pelatihan ini juga mencakup aspek keselamatan kerja di sekitar *Power Generator-1*, mengingat area ini memiliki risiko tinggi seperti suhu tinggi, tekanan uap, dan potensi kebocoran bahan bakar. Peserta akan diberikan pemahaman tentang prosedur standar operasional (SOP), sistem proteksi otomatis, serta tindakan darurat jika terjadi gangguan atau kondisi abnormal pada unit generator. Dengan pemahaman yang baik terhadap fungsi dan risiko dari *Power Generator-1*, diharapkan seluruh personel dapat bekerja secara aman, efisien, dan mendukung kelancaran proses produksi di lingkungan perusahaan. Dalam Pengenalan Ini ada dokumentasi penulis dapat dilihat pada gambar 2.5 dibawah ini.

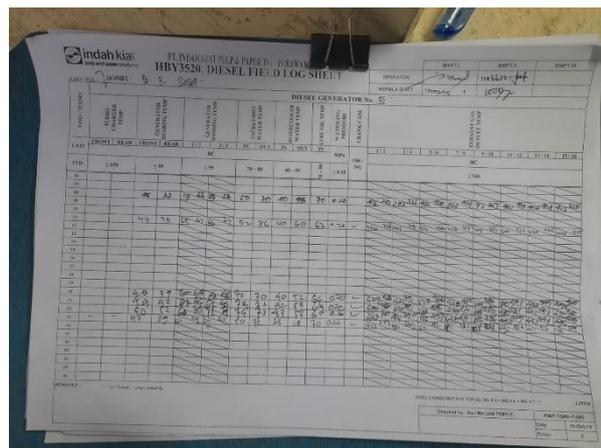


Gambar 2. 5 Pengenalan Pertama Generator  
Sumber : Dokumentasi Penulis,2025

### 2.2.6 Catat Logsheets Turbin Generator-3

Pencatatan logsheet pada Turbin Generator-3 merupakan kegiatan rutin yang dilakukan oleh operator atau teknisi untuk memantau dan merekam kondisi operasional unit secara berkala. *Logsheets* berfungsi sebagai dokumen penting yang mencatat parameter-parameter utama seperti tekanan uap, suhu, kecepatan turbin, tegangan output, arus listrik, getaran, dan *level* pelumasan. Data yang tercatat menjadi acuan dalam analisis performa, deteksi dini gangguan, serta pengambilan keputusan dalam perawatan dan pengoperasian unit Turbin Generator-3.

Pencatatan logsheet dilakukan dengan teliti dan konsisten sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan, baik secara *MANUAL* maupun melalui sistem digital, tergantung pada fasilitas yang tersedia. Petugas yang mencatat logsheet juga wajib memberikan tanda tangan, waktu pencatatan, serta catatan tambahan jika ditemukan kondisi abnormal atau deviasi dari parameter standar. Melalui pengelolaan logsheet yang baik, perusahaan dapat menjaga keandalan unit Turbin Generator-3, mencegah kerusakan dini, serta memastikan kontinuitas pasokan listrik bagi kebutuhan operasional di PT Indah Kiat *Pulp and Paper*. Pada Pencatatan logsheet turbin ada beberapa parameter yang diperhatikan, dan parameternya dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Catat Log sheet  
(Sumber : Dokumentasi Penulis,2025)

### 2.2.7 *Star Separator* Turbin Generator-3

Star Separator pada Turbin Generator-3 merupakan salah satu komponen penting dalam sistem pendukung turbin yang berfungsi untuk memisahkan uap air dari partikel-partikel air atau kotoran sebelum uap tersebut masuk ke dalam turbin. Proses pemisahan ini bertujuan untuk memastikan bahwa hanya uap kering yang digunakan dalam proses penggerak turbin, sehingga dapat mencegah kerusakan pada bilah turbin akibat erosi atau keausan dini. Penggunaan Star Separator secara efektif meningkatkan efisiensi kerja turbin dan memperpanjang umur pakai komponen-komponennya.

Dalam operasionalnya, Star Separator bekerja dengan prinsip mekanis dan gravitasi, di mana uap yang masuk akan diputar atau dipaksa melalui serangkaian elemen pemisah sehingga partikel air yang lebih berat akan jatuh ke dasar separator. Operator harus memastikan bahwa separator berfungsi dengan baik, rutin dibersihkan, dan tidak terjadi penyumbatan atau kerusakan. Pemeriksaan tekanan, suhu, dan aliran uap sebelum dan sesudah separator juga menjadi bagian dari monitoring harian. Dengan pengelolaan Star Separator yang optimal, Turbin Generator-3 dapat beroperasi dengan efisiensi tinggi dan risiko gangguan dapat diminimalkan. Dokumentasi pada saat star separator dapat kita lihat pada gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Star Seperator  
(Sumber : Dokumentasi Penulis,2025)

### 2.2.8 *Cleaning Strainer*

*Cleaning Strainer* adalah proses pembersihan saringan (*Strainer*) yang berfungsi untuk menyaring kotoran, partikel padat, atau kontaminan lain dari aliran fluida seperti air, minyak, atau uap dalam sistem perpipaan. *Strainer* yang bersih sangat penting untuk menjaga kinerja optimal peralatan industri, mencegah penyumbatan, serta menghindari kerusakan pada komponen mesin seperti pompa, katup, dan turbin. Pembersihan dilakukan secara berkala sesuai jadwal pemeliharaan atau jika ditemukan indikasi penurunan tekanan atau aliran yang tidak normal.

Prosedur *Cleaning Strainer* melibatkan penghentian sementara aliran fluida, pembukaan housing *Strainer*, pengambilan elemen saringan, dan pembersihan menggunakan air bertekanan, sikat, atau metode lain yang sesuai dengan jenis kotoran yang menempel. Setelah *Strainer* dibersihkan dan diperiksa kondisinya, komponen dipasang kembali dan sistem dihidupkan untuk memastikan tidak ada kebocoran dan aliran kembali normal. Proses ini penting untuk mendukung keandalan operasi sistem dan memperpanjang umur pakai peralatan di lingkungan kerja seperti di PT Indah Kiat *Pulp and Paper*. Gambar 2.8 *Cleaning Strainer* salah satu tugas penting dan dapat kita lihat dokumentasinya di bawah ini .



Gambar 2. 8 *Cleaning Strainer*  
Sumber : Dokumentasi Penulis,2025

### 2.2.9 *Muda walk* Dan goro

*Muda walk* adalah kegiatan inspeksi rutin yang dilakukan oleh manajemen atau tim terkait dengan berjalan menyusuri area kerja untuk mengidentifikasi pemborosan (*muda*), potensi bahaya, ketidakefisienan, serta peluang perbaikan dalam proses operasional. Kegiatan ini biasanya dilakukan dengan pendekatan langsung ke lapangan (*Gemba*) agar pengamatan dilakukan secara nyata dan objektif. Tujuan dari *Muda walk* adalah untuk meningkatkan efisiensi kerja, memperkuat budaya *continuous improvement*, serta mempercepat tindakan perbaikan terhadap hal-hal yang menghambat produktivitas dan keselamatan kerja.

Sementara itu, *Goro* (*Gotong Royong*) adalah kegiatan kerja bakti bersama yang dilakukan oleh karyawan untuk menjaga kebersihan, kerapian, dan kenyamanan lingkungan kerja. *Goro* biasanya dilakukan secara berkala, melibatkan seluruh elemen pekerja dari berbagai level, dan mencerminkan semangat kerja sama serta kepedulian terhadap lingkungan kerja. Melalui *Goro*, area kerja menjadi lebih bersih, tertata, dan mendukung terciptanya suasana kerja yang sehat dan *produktif*. Sinergi antara *Muda walk* dan *Goro* menjadi bagian penting dari budaya kerja positif di PT Indah Kiat *Pulp and Paper*, yang mendukung keberlangsungan operasional yang aman dan efisien. Dokumentasi *Muda walk* dan *goro* Gambar 2.9 yang dilakukan dalam 3 kali dalam seminggu dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 2. 9 *Muda walk* dan Goro  
Sumber : Dokumentasi Penulis,2025

#### 2.2.10 Cabut rumput *fandect* CT TG-5, 6

Kegiatan cabut rumput di area *fandect CT (Cooling Tower)* Turbin Generator 5 dan 6 merupakan bagian dari pemeliharaan kebersihan dan ketertiban lingkungan kerja, khususnya di sekitar area peralatan penting. Pertumbuhan rumput liar di sekitar *fandect* dapat mengganggu akses pekerja, menimbulkan risiko keselamatan, serta menciptakan potensi sarang hama atau binatang berbahaya. Oleh karena itu, pencabutan rumput secara *manual* dilakukan secara berkala untuk menjaga area tetap bersih, aman, dan mudah diakses.

Proses pencabutan dilakukan oleh tim pemeliharaan umum atau secara gotong royong, dengan memperhatikan keselamatan kerja, seperti penggunaan sarung tangan, sepatu *safety*, dan alat bantu lainnya. Setelah rumput dicabut, area dibersihkan dari sisa tanaman dan sampah lainnya untuk memastikan tidak ada hambatan di sekitar jalur inspeksi atau peralatan operasional. Kegiatan ini juga mencerminkan kepedulian terhadap lingkungan kerja dan menjadi bagian dari upaya menciptakan tempat kerja yang nyaman dan profesional di PT Indah Kiat *Pulp and Paper*. Dokumentasi Cabut rumput *fandect* CT TG-5,6 dapat dilihat pada Gambar 2.10 di bawah ini.



Gambar 2. 10 Cabut Rumput *Fandect*  
(Sumber : Dokuemntasi Penulis,2025)

#### 2.2.11 Ambil air *lunak* di *main lab* untuk pengisian air *accu* DG# *Emergency* 75,225 & 250kva

Pengambilan air *lunak* dari *Main Lab* dilakukan untuk keperluan pengisian ulang air *accu* (aki) pada unit *Diesel Generator (DG) Emergency* dengan kapasitas

75, 225, dan 250 kVA. Air *lunak* yang digunakan adalah air yang telah melalui proses demineralisasi, sehingga bebas dari kandungan mineral seperti kalsium dan magnesium yang dapat merusak sel aki. Penggunaan air yang sesuai sangat penting untuk menjaga kinerja dan memperpanjang umur pakai *accu*, serta mencegah terjadinya pengendapan atau korsleting di dalam baterai.

Proses ini dilakukan secara hati-hati dengan menggunakan wadah khusus yang bersih untuk menghindari kontaminasi. Setelah air *lunak* diambil dari Main Lab, teknisi melakukan pengisian pada *accu* masing-masing DG *Emergency* dengan memperhatikan batas *level* yang telah ditentukan. Setelah pengisian, dilakukan pengecekan tegangan dan kondisi aki untuk memastikan kesiapan unit DG dalam kondisi darurat. Kegiatan ini merupakan bagian dari perawatan preventif yang rutin dilakukan guna menjamin keandalan pasokan listrik cadangan di PT Indah Kiat *Pulp and Paper*. Dokumentasi Ambil air *lunak* di man lab untuk pengisian air *accu* DG# *Emergency* 75,225 & 250kva dapat dilihat pada Gambar 2.11 di bawah ini.



Gambar 2. 11 Ambil Air *Lunak* di Main Lab  
(Sumber : Dokumentasi Penulis,2025)

#### 2.2.12 *Cleaning* bak *nozzle* distribusi *cooling Tower*

*Cleaning* bak *nozzle* distribusi pada *Cooling Tower* merupakan kegiatan pemeliharaan rutin yang bertujuan untuk menjaga kinerja sistem pendinginan tetap optimal. *Nozzle* distribusi berfungsi menyemburkan air ke dalam *cooling Tower* agar terjadi proses pendinginan melalui kontak dengan udara. Seiring waktu, *nozzle* dan bak distribusinya dapat mengalami penyumbatan akibat endapan kotoran,

kerak, lumut, atau partikel padat lainnya yang terbawa dalam sirkulasi air. Jika tidak dibersihkan secara berkala, hal ini dapat mengurangi *efisiensi* pendinginan dan mempercepat kerusakan pada komponen.

Pembersihan dilakukan dengan menghentikan sementara aliran air ke cooling tower, melepas *nozzle* dari bak distribusi, dan membersihkannya menggunakan sikat, air bertekanan, atau bahan kimia ringan sesuai standar. Bagian dalam bak juga disikat untuk menghilangkan lumut dan kotoran yang menempel. Setelah dibersihkan, semua komponen dipasang kembali dan sistem diuji untuk memastikan semprotan air kembali merata dan lancar. Dengan menjaga kebersihan bak dan *nozzle* distribusi, sistem *cooling Tower* dapat beroperasi lebih efisien dan mendukung proses pendinginan mesin-mesin produksi di PT Indah Kiat *Pulp and Paper* secara maksimal. Dokumentasi Cleaning bak *nozzle* distribusi *cooling Tower* dapat dilihat pada Gambar 2.12 di bawah ini.



Gambar 2. 12 Cuci Cooling Tower  
Sumber : Dokumentasi Penulis,2025

### 2.2.13 Drain oil

Drain oil adalah proses pengeluaran oli bekas dari sistem pelumasan mesin, seperti turbin, genset, kompresor, atau peralatan mekanis lainnya, yang sudah mencapai batas waktu pakai atau mengalami penurunan kualitas. Oli yang telah digunakan dalam jangka waktu tertentu akan mengalami degradasi, terkontaminasi oleh partikel logam, debu, dan residu pembakaran, sehingga tidak lagi efektif dalam melumasi dan melindungi komponen mesin dari keausan atau panas berlebih.

Proses drain oil dilakukan dengan membuka *valve* atau *plug drain* pada tangki atau sistem oli, kemudian menampung oli bekas ke dalam wadah khusus untuk dibuang atau dikelola sesuai prosedur limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun). Setelah oli lama dikeluarkan seluruhnya, sistem biasanya dibilas (*flushing*) jika diperlukan, kemudian diisi kembali dengan oli baru sesuai *Spesifikasi* mesin. Kegiatan ini merupakan bagian penting dari perawatan *preventif* untuk menjaga kinerja mesin tetap optimal, memperpanjang umur peralatan, serta mencegah kerusakan serius di lingkungan kerja PT Indah Kiat *Pulp and Paper*. Dokumentasi Drain oil dapat dilihat pada Gambar 2.13 dibawah ini.



Gambar 2. 13 Drain Oli  
Sumber : Dokumentasi Penulis,2025

#### 2.2.14 Pengecekan batrai

Pengecekan baterai merupakan langkah penting dalam pemeliharaan rutin untuk memastikan keandalan sistem kelistrikan, terutama pada peralatan cadangan seperti *Diesel Generator (DG)*, sistem kontrol, dan perangkat darurat lainnya. Baterai yang dalam kondisi prima sangat diperlukan untuk menjamin bahwa peralatan dapat menyala secara otomatis saat terjadi pemadaman listrik atau kondisi darurat. Pengecekan ini mencakup pemeriksaan fisik, tegangan, *level elektrolit* (untuk tipe basah), serta kondisi terminal dan konektor.

Langkah-langkah pengecekan meliputi: memastikan tegangan berada dalam batas normal menggunakan *voltmeter*, mengecek tidak adanya korosi atau kelonggaran pada terminal, serta memastikan tidak ada kebocoran atau kerusakan fisik pada casing baterai. Untuk baterai basah, dilakukan pengecekan dan pengisian ulang air *accu* dengan air *lunak* jika levelnya menurun. Catatan hasil pemeriksaan wajib dicatat dalam logsheet untuk pemantauan lebih lanjut. Kegiatan ini dilakukan secara berkala guna memastikan seluruh sistem backup di PT Indah Kiat *Pulp and Paper* selalu dalam kondisi siap pakai. Dokumentasi Pengecekan batrai dapat dilihat pada Gambar 2.14 di bawah ini.



Gambar 2. 14 Pengecekan Batrai  
(Sumber : Dokumentasi Penulis,2025)

#### 2.2.15 *Cleaning* genangan Oli

*Cleaning* genangan oli adalah kegiatan pembersihan untuk menghilangkan tumpahan atau genangan oli yang terjadi di area kerja, khususnya di sekitar mesin, peralatan, atau lantai kerja. Genangan oli yang dibiarkan menumpuk dapat menimbulkan risiko keselamatan seperti tergelincir, kebakaran, serta kerusakan pada peralatan dan lingkungan kerja. Oleh karena itu, pembersihan genangan oli dilakukan segera setelah tumpahan terdeteksi untuk menjaga kebersihan, keamanan, dan kenyamanan area kerja. Dokumentasi *Cleaning* genangan oli dapat dilihat pada Gambar 2.15 dibawah ini.



Gambar 2. 15 Bersihkan Genangan Oli  
Sumber : Dokumentasi Penulis,2025

#### 2.2.16 Pemindahan separator

Pemindahan separator adalah proses memindahkan alat pemisah, yang berfungsi untuk memisahkan partikel padat, cairan, atau kontaminan dari aliran fluida dalam sistem produksi atau pengolahan, ke lokasi atau posisi yang baru sesuai kebutuhan operasional atau perawatan. Proses ini biasanya dilakukan saat dilakukan perbaikan, penggantian, atau relokasi separator agar sistem tetap berjalan dengan optimal dan efisien.

Sebelum pemindahan dilakukan, dilakukan persiapan seperti pengosongan aliran, pembongkaran komponen yang terhubung, serta pengamanan area kerja agar proses berjalan aman dan tidak mengganggu operasi lain. Setelah separator dipindahkan ke lokasi baru, dilakukan pemasangan kembali dan pengujian untuk memastikan alat berfungsi dengan baik. Pemindahan separator harus dilakukan oleh tenaga ahli dengan mengikuti prosedur keselamatan dan teknis agar peralatan tetap terlindungi dan kinerja sistem tidak terganggu, mendukung kelancaran produksi di PT Indah Kiat *Pulp and Paper*. Dokumentasi Pemindahan separator dapat dilihat pada gambar 2.16 dibawah ini.



Gambar 2. 16 Pemindahan Seperator  
(Sumber : Dokumentasi Penulis,2025)

#### 2.2.17 Buka tutup *main hold exaus* ENGINE

Prosedur buka tutup *main hold exhaust* ENGINE adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk mengakses bagian dalam saluran pembuangan (*exhaust*) mesin utama guna pemeriksaan, pembersihan, atau perbaikan. *Main hold exhaust* berfungsi sebagai jalur keluarnya gas buang dari mesin, dan tutupnya harus dibuka secara hati-hati agar komponen internal dapat diperiksa dari kotoran, kerak, atau kerusakan yang dapat mengganggu performa mesin.

Sebelum membuka tutup *main hold exhaust*, operator harus memastikan mesin dalam kondisi mati dan suhu *exhaust* sudah cukup dingin untuk mencegah risiko cedera. Prosedur ini juga melibatkan penggunaan alat pelindung diri dan penerapan standar keselamatan kerja. Setelah tutup dibuka, dilakukan pemeriksaan visual dan tindakan perawatan yang diperlukan, kemudian tutup dipasang kembali dengan kencang untuk menjaga sistem exhaust tetap tertutup rapat dan berfungsi optimal. Kegiatan ini penting untuk menjaga keandalan dan efisiensi mesin di lingkungan PT Indah Kiat *Pulp and Paper*.Dokumentasi Buka tutup main hold exaus ENGINE .



Gambar 2. 17 Buka Tutup *Main Hold Exaus*  
Sumber : Dokumentasi Penulis,2025

#### 2.2.18 *Cleaning separator*

*Cleaning separator* adalah proses pembersihan alat pemisah yang berfungsi untuk memisahkan partikel padat, minyak, atau kontaminan lain dari aliran cairan atau gas dalam sistem industri. Separator yang bersih sangat penting untuk menjaga kelancaran operasi, mencegah penyumbatan, dan memastikan kualitas produk serta perlindungan terhadap peralatan downstream. Pembersihan dilakukan secara berkala untuk menghilangkan endapan kotoran yang menempel dan mengembalikan performa separator ke kondisi optimal.

Proses *Cleaning* biasanya melibatkan pembongkaran komponen separator, pembersihan menggunakan cairan khusus, sikat, atau metode mekanis lainnya, serta pemeriksaan kondisi fisik bagian dalam separator. Setelah dibersihkan, separator dirakit kembali dan diuji untuk memastikan tidak ada kebocoran dan fungsi pemisahan berjalan dengan baik. Kegiatan ini merupakan bagian dari program pemeliharaan preventif yang bertujuan menjaga keandalan sistem di PT Indah Kiat *Pulp and Paper* serta meminimalkan risiko gangguan operasional. Dokumentasi *Cleaning Separator* dapat dilihat pada Gambar 2.18 di bawah ini.



Gambar 2. 18 *Cleaning Seperator*  
(Sumber : Dokumentasi Penulis,2025)

#### 2.2.19 *Cleaning louver cooling tower*

*Cleaning louver* pada *cooling Tower* adalah proses pembersihan bagian kisi-kisi atau *ventilasi* yang berfungsi mengatur aliran udara masuk ke dalam *cooling tower*. *Louver* yang kotor atau tersumbat oleh debu, daun, atau kotoran lainnya dapat mengurangi efisiensi sirkulasi udara, sehingga menurunkan performa pendinginan dan meningkatkan beban kerja sistem. Oleh karena itu, pembersihan *louver* secara rutin sangat penting untuk menjaga aliran udara tetap lancar dan *cooling Tower* dapat beroperasi secara optimal.

Proses pembersihan dilakukan dengan menggunakan sikat, air bertekanan, atau alat pembersih lainnya yang sesuai untuk menghilangkan kotoran yang menempel tanpa merusak material *louver*. Setelah dibersihkan, area sekitar juga diperiksa agar tidak ada sisa kotoran yang dapat menyebabkan penyumbatan kembali. Kegiatan ini tidak hanya menjaga efisiensi pendinginan tetapi juga memperpanjang umur pakai komponen *cooling Tower* dan mendukung kelancaran operasional di PT Indah Kiat *Pulp and Paper*. Dokumentasi *Cleaning Louver Cooling Tower* dapat dilihat pada gambar 2.19 dibawah ini.



Gambar 2. 19 *Cleaning Louver Cooling Tower*  
(Sumber : Dokumentasi Penulis,2025)

#### 2.2.20 Cek Keadaan *Sic & Pic*

Cek keadaan SIC (*Safety Instrumented Controller*) dan PIC (*Process Instrument Controller*) adalah kegiatan pemeriksaan rutin terhadap sistem kontrol dan pengaman otomatis yang berfungsi untuk menjaga keselamatan dan kestabilan proses produksi di PT Indah Kiat *Pulp and Paper*. SIC berperan dalam mengawasi kondisi kritis dan mengambil tindakan otomatis ketika terjadi potensi bahaya, sedangkan PIC mengontrol parameter proses seperti tekanan, suhu, dan aliran agar tetap dalam batas yang telah ditentukan.

Pemeriksaan dilakukan dengan memastikan bahwa kedua sistem tersebut dalam kondisi aktif, *responsif*, dan tidak mengalami gangguan. Hal ini meliputi pengecekan tampilan panel kontrol, kalibrasi sensor, serta pengujian fungsi alarm dan proteksi otomatis. Catatan hasil pengecekan wajib dibuat sebagai dokumentasi dan dasar untuk tindakan perbaikan jika ditemukan masalah. Dengan rutin melakukan pengecekan SIC dan PIC, perusahaan dapat meminimalkan risiko kecelakaan kerja dan menjaga kelancaran operasional secara efektif. Dokumentasi Cek kondisi Sic dan Pic dapat dilihat Pada Gambar 2.20 di bawah ini.



Gambar 2. 20 Cek Kondisi Sic dan Pic  
Sumber : Dokumentasi Penulis,2025

### 2.2.21 *Vibrasi* Turbin Generator

*Vibrasi* Turbin Generator adalah parameter penting yang perlu dipantau secara rutin untuk memastikan kondisi operasional turbin dan generator tetap stabil dan aman. Getaran yang berlebihan dapat menjadi indikasi adanya ketidakseimbangan, keausan, kerusakan bantalan, atau masalah mekanis lain yang dapat mengganggu performa dan mengakibatkan kerusakan serius jika tidak segera ditangani. Oleh karena itu, pengukuran dan analisis *Vibrasi* dilakukan sebagai bagian dari program pemeliharaan preventif di PT Indah Kiat *Pulp and Paper*.

Proses pemantauan *Vibrasi* biasanya menggunakan alat khusus seperti vibrometer atau sensor getaran yang dipasang pada beberapa titik kritis pada turbin dan generator. Data *Vibrasi* yang diperoleh dianalisis untuk mendeteksi frekuensi, amplitudo, dan pola getaran yang tidak normal. Jika ditemukan indikasi gangguan, tindakan perbaikan segera dilakukan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. Dengan pengelolaan *Vibrasi* yang baik, umur pakai peralatan dapat diperpanjang dan operasional produksi berjalan lebih andal dan efisien. Dokumentasi *Vibrasi* Turbin Generator dapat dilihat pada Gambar 2.21 dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 2. 21 *Vibrasi Turbin Generator*  
Sumber : Dokumentasi Penulis,

#### 2.2.22 *Cleaning Pompa Hydac*

*Cleaning Pompa Hydac* adalah proses pembersihan pompa *Hydac* yang berfungsi sebagai komponen penting dalam sistem hidrolik atau pelumasan di berbagai peralatan industri. Pompa ini sering mengalami penumpukan kotoran, partikel logam, atau kontaminan lain yang dapat mengurangi efisiensi kerja dan menyebabkan kerusakan pada bagian dalam pompa jika tidak dibersihkan secara rutin.

Proses pembersihan meliputi pembongkaran pompa, pembersihan bagian-bagian seperti filter, impeller, dan saluran aliran dengan menggunakan cairan pembersih dan sikat khusus. Setelah pembersihan selesai, pompa dirakit kembali dan diuji untuk memastikan berfungsi dengan baik tanpa kebocoran atau gangguan aliran. Dengan melakukan *Cleaning* secara berkala, pompa *Hydac* dapat bekerja optimal, memperpanjang umur pakai, dan menjaga kestabilan operasional di lingkungan PT Indah Kiat *Pulp and Paper*. Dokumentasi *Cleaning* pompa *Hydac* dapat dilihat pada Gambar 2.22 di bawah ini.



Gambar 2. 22 *Cleaning Pompa Hydac*  
(Sumber : Dokumentasi Penulis ,2025)

### 2.2.23 *Star Diesel ENGINE 50Hz*

*Star Diesel ENGINE 50Hz* adalah proses pengoperasian awal mesin *Diesel* dengan konfigurasi sambungan bintang (*star connection*) untuk mengurangi arus *start* yang tinggi pada saat mesin dinyalakan, khususnya pada sistem kelistrikan yang beroperasi pada frekuensi 50Hz. Metode *star start* ini membantu menjaga kestabilan sistem listrik dan mengurangi risiko kerusakan pada peralatan akibat lonjakan arus yang tiba-tiba.

Pada tahap *start*, mesin *Diesel* dihubungkan dalam konfigurasi *star* yang memungkinkan arus *start* lebih rendah dan torsi mesin bertahap meningkat. Setelah mesin mencapai kecepatan putar yang diinginkan, konfigurasi diswitch ke *delta connection* untuk operasi penuh dengan output daya maksimal. Proses ini dikontrol secara *MANUAL* atau otomatis oleh operator dan sistem kontrol yang memastikan transisi berjalan lancar tanpa gangguan. Penggunaan *star start* pada *Diesel ENGINE 50Hz* sangat penting untuk menjaga keandalan dan umur pakai mesin di lingkungan industri seperti PT Indah Kiat *Pulp and Paper*. Dokumentasi *Star Diesel ENGINE DG-6* dapat dilihat pada Gambar 2.23 dibawah ini.



Gambar 2. 23 Star Diesel Engine -6  
(Sumber : Dokumentasi Penulis,2025)

#### 2.2.24 Isi Oli Turbin Generator dan Diesel Engine 50Hz

Pengisian oli pada Turbin Generator dan Diesel Engine 50Hz merupakan proses penting dalam pemeliharaan mesin untuk memastikan pelumasan yang optimal dan menjaga performa serta umur pakai peralatan. Oli berfungsi untuk mengurangi gesekan antar komponen mesin, mencegah keausan, serta membantu pendinginan bagian-bagian yang bergerak. Pengisian oli dilakukan dengan menggunakan oli yang sesuai *Spesifikasi* teknis masing-masing mesin.

Prosedur pengisian dimulai dengan memastikan area kerja bersih dan mesin dalam kondisi mati. Oli lama yang sudah habis masa pakainya harus dibuang terlebih dahulu melalui proses drain oil. Setelah itu, oli baru diisi ke dalam tangki atau reservoir hingga mencapai *level* yang direkomendasikan oleh pabrikan. Selama dan setelah pengisian, dilakukan pengecekan *level* oli menggunakan dipstick atau indikator *level* untuk memastikan jumlah oli sudah tepat. Kegiatan ini sangat penting untuk mendukung kelancaran operasional dan menjaga keandalan mesin di PT Indah Kiat Pulp and Paper. Dokumentasi Isi oli Turbin Generator dan Diesel Engine 50 Hz dapat dilihat Pada Gambar 2.24 dibawah ini.



Gambar 2. 24 Isi Oli Engine DG- 5  
(Sumber : Dokumentasi Penulis,2025)

#### 2.2.25 Pengisian *Hypo*

Pengisian *Hypo* dilakukan 2 kali dalam satu bulan yang dimana jadwal pengisian dari *Hypo* di hari selasa. Dimana fungsi dari *Hypo* ini adalah untuk pemutih air dalam *cooling Tower* atau bisa juga sebagai penetral air. Dokumentasi Pengisian *Hypo* dapat dilihat pada Gambar 2.25 di bawah ini.



Gambar 2. 25 Isi *Hypo*  
(Sumber : Dokumentasi Penulis,2025)

## 2.2 Target Yang Diharapkan

Adapun Target yang di harapkan penulis adalah sebagai berikut:

1. Dapat menjalin kerja sama antara Politeknik Negeri Bengkalis dengan PT.Indah kiat Pulp & Paper
2. Penulis dapat belajar dengan baik di PT.Indah kiat Pulp & Paper
3. Dapat Belajar Tentang system yang ada di *Power Generator-1*
4. Dapat belajar Tentang trouble shooting Yang terjadi dan dapat memberikan solusi
5. Dapat menerapkan ilmu yang ada di dapat di tempat magang
6. Dapat melatih jiwa tanggung jawab penulis
7. Dapat melatih jiwa kepemimpinan penulis
8. Dapat melatih kedisiplinan penulis

## 2.3 Peralatan Yang Digunakan

Peralatan dalam melaksanakan sebuah kerja memiliki peran yang sangat penting karena dapat menunjang kelancaran dan efisiensi proses kerja. Dengan adanya peralatan yang sesuai, pekerjaan dapat dilakukan dengan lebih cepat, tepat, dan aman. Setiap jenis pekerjaan biasanya membutuhkan peralatan khusus yang dirancang untuk mendukung tugas tertentu, seperti alat tulis untuk pekerjaan administrasi, peralatan teknis untuk pekerjaan lapangan, atau mesin berat untuk konstruksi. Selain itu, penggunaan peralatan yang tepat juga dapat mengurangi beban kerja fisik dan menghindari kesalahan yang dapat merugikan. Oleh karena itu, pemahaman terhadap fungsi dan cara penggunaan peralatan sangat diperlukan agar hasil kerja yang dicapai maksimal. Berikut Peralatan Yang di gunakan penulis adalah.

1. Alat Pelindung diri seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety* dan *earplug*.
2. Tang Kombinasi
3. Obeng
4. Kunci *shock (Ratchet)*
5. Kunci Ring pass

6. Kunci *ingris*
7. Sapu Lidi dan sapu rumah
8. Cangkul dan sekop

#### **2.4 Data-Data Yang Diperlukan**

Untuk mendapatkan Data yang diperlukan dalam penulis laporan ini ada beberapa aspek,berikut dibawah ini aspek dari data yang di perlukan.

1. Data yang diperoleh berupa *Work Instruction* (WI) dari perusahaan, yang berisi panduan dan prosedur kerja standar yang harus diikuti dalam pelaksanaan setiap tugas. WI ini menjadi acuan utama dalam memastikan kegiatan operasional berjalan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan, sehingga membantu menjaga konsistensi, efisiensi, dan kualitas hasil kerja.
2. Data yang diperoleh berasal dari penyampaian langsung oleh Karyawan, baik melalui wawancara maupun diskusi informal. Informasi ini memberikan gambaran nyata berdasarkan pengalaman dan pengetahuan praktis yang dimiliki oleh pihak terkait, sehingga dapat memperkaya pemahaman terhadap situasi di lapangan serta menjadi pelengkap data tertulis yang ada.
3. Data yang diperoleh berasal dari hasil penelusuran melalui Google, yang digunakan untuk mengakses berbagai sumber informasi daring seperti artikel, laporan, dan publikasi dari situs-situs terpercaya. Informasi ini membantu memberikan referensi tambahan yang relevan dan mendukung pemahaman terhadap topik yang sedang dikaji.

#### **2.5 Dokumen-Dokumen Yang Diperlukan**

Dokumen-dokumen yang diperlukan meliputi berbagai berkas pendukung yang berfungsi sebagai acuan dan pembuktian dalam pelaksanaan kegiatan yang di lakukan penulis adalah sebagai berikut.

1. Sejarah dan Struktur organisasi PT. Indah kiat *Pulp & Paper* tbk perawang.
2. Catatan Pribadi Penulis dalam melaksanakan kegiatan magang
3. standar operasional prosedur (SOP) dalam proses pengoperasian DG 50Hz.
4. Laporan Manatoring Yang di lakukan Penulis dalam 1 minggu sekali.

## **2.6 Kendala Yang Dihadapi**

Dalam Penelitian Proses operasional Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* (PLTD) di PT Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang, terdapat berbagai kendala yang dapat di alami Penulis dalam membuat hasil laporan penelitian.

1. Baru pertama kalinya penulis belajar tentang proses operasional PLTD di karenakan penulis bukan dari jurusan proses melainkan dari jurusan elektro
2. Adanya Beberapa alat yang tidak di ketahui Penulis dalam pengoperasiannya.
3. Adanya data yang tidak bisa di jangkau karna peralatan otomatis

### **BAB III**

## **ANALISA PROSES OPERASIONAL PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK *DISEL* 50 Hz PT.INDAH KIAT *PULP AND PAPER* PERAWANG**

### **3.1 Gambaran Umum Pembangkit Listrik Tenaga listrik *Diesel* 50Hz**

Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* (PLTD) berfrekuensi 50Hz berperan penting sebagai sumber listrik darurat (*Emergency Power*) dalam sistem kelistrikan industri, termasuk di PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang. Dalam operasional pabrik berskala besar, kelangsungan pasokan listrik sangat kritikal, karena setiap gangguan listrik dapat menyebabkan kerugian besar, baik dari sisi produksi maupun kerusakan peralatan. Oleh karena itu, sistem emergensi berbasis PLTD dihadirkan sebagai solusi untuk memastikan kontinuitas daya listrik.

PLTD emergensi dirancang untuk aktif secara otomatis ketika terjadi pemutusan daya dari sumber utama (main grid atau turbin uap). Sistem ini dilengkapi dengan Automatic Transfer Switch (ATS) yang mendeteksi kehilangan tegangan, dan secara otomatis menghidupkan generator *Diesel* dalam hitungan detik. Begitu sumber utama kembali normal, sistem akan beralih kembali dan mematikan mesin *Diesel* secara otomatis pula.

Di PT. Indah Kiat *Pulp and Paper*, PLTD emergensi tidak hanya menopang beban-beban penting seperti sistem kontrol, lampu darurat, dan pompa keselamatan, tetapi juga menjaga kelangsungan beberapa proses produksi yang tidak dapat dihentikan secara mendadak. Beban-beban ini biasanya dikategorikan dalam kelompok prioritas tinggi, dan terhubung langsung ke panel distribusi dari PLTD emergensi.

Pengoperasian PLTD emergensi memerlukan perencanaan dan pemeliharaan yang cermat. Unit ini harus selalu siap siaga dalam kondisi optimal. Pemeriksaan rutin terhadap *level* bahan bakar, sistem pelumasan, sistem

pendinginan, serta pengujian simulasi operasional secara berkala sangat penting untuk memastikan bahwa mesin dapat bekerja dengan baik saat dibutuhkan.

Meskipun PLTD bukan pilihan utama dalam sistem tenaga listrik karena emisi dan biaya bahan bakarnya yang relatif tinggi, perannya sebagai sumber listrik darurat tetap tidak tergantikan dalam menjamin keamanan dan kontinuitas operasi industri. Seiring perkembangan teknologi, sistem PLTD emergensi kini juga dapat dipantau secara real-time melalui sistem SCADA dan IoT, sehingga keandalannya semakin meningkat. Gambar 3.1 Engine DG-13 dapat dilihat dibawah ini.



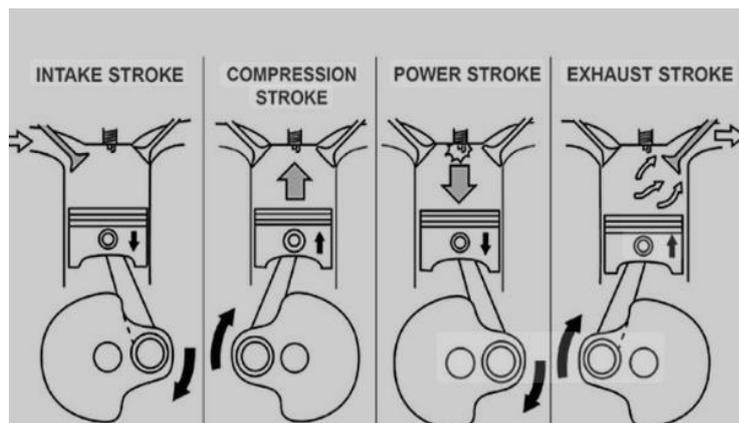
Gambar 3.1 ENGINE DG-13  
(Sumber : Data Dokumentasi Penulis,2025)

### 3.1.1 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Diesel

Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* (PLTD) dengan sistem mesin empat langkah (4 tak) merupakan salah satu solusi utama dalam penyediaan energi listrik di kawasan industri maupun daerah terpencil. Mesin *Diesel* 4 tak bekerja melalui siklus empat tahap, yaitu hisap, kompresi, usaha, dan buang. Masing-masing tahap berlangsung selama satu putaran penuh ( $180^\circ$ ) poros engkol, sehingga seluruh siklus memerlukan dua putaran penuh ( $720^\circ$ ). Keunggulan utama sistem 4 tak adalah efisiensi pembakaran dan daya tahan mesin yang tinggi, sangat cocok untuk pengoperasian jangka panjang dengan beban yang relatif stabil. Empat langkah utama dalam siklus mesin *Diesel* 4 tak adalah: Dibawah ini Gambar 3.2 ilustrasi tentang 4 langkah tag dapat dilihat dibawah ini.

1. Langkah Hisap (*Intake Stroke*)
  1. Piston bergerak ke bawah.
  2. Katup masuk terbuka → udara murni masuk ke ruang *silinder*.
  3. Tidak ada bahan bakar yang masuk di tahap ini (beda dengan mesin bensin).
2. Langkah Kompresi (*Compression Stroke*)
  1. Piston naik → udara dikompresi hingga tekanan & suhu tinggi.
  2. Katup masuk & buang tertutup.
  3. Di akhir langkah ini, injektor menyemprotkan bahan bakar (solar) → terbakar karena suhu tinggi udara.
3. Langkah Usaha (*Power Stroke*)
  1. Hasil pembakaran mendorong piston ke bawah → menghasilkan tenaga mekanik.
  2. Ini adalah satu-satunya langkah yang menghasilkan tenaga.
4. Langkah Buang (*Exhaust Stroke*)
  1. Piston naik kembali.
  2. Katup buang terbuka → gas hasil pembakaran dikeluarkan.

Dibawah ini Gambar 3.2 ilustrasi tentang 4 langkah tak dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 3. 2 Sistem 4 Tak Engine  
(Sumber : otomotif.kompas.com,2025)

### 3.1.2 Komponen Utama Pembangkit *Diesel*

Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* (PLTD) terdiri dari berbagai komponen utama yang saling terintegrasi untuk menjalankan proses pembangkitan energi listrik. Setiap komponen memiliki peran khusus dan harus berfungsi dengan baik agar sistem pembangkit bekerja secara optimal dan efisien. Berikut ini adalah komponen-komponen utama dalam sistem pembangkit diesel:

#### 1. Mesin *Diesel* (*Prime Mover*)

Mesin diesel, sering disebut sebagai *Prime Mover*, adalah jenis mesin pembakaran internal yang beroperasi dengan prinsip pembakaran kompresi. Berbeda dengan mesin bensin yang menggunakan busi untuk menyulut campuran udara dan bahan bakar, mesin *Diesel* mengkompresi udara hingga mencapai suhu yang sangat tinggi. Bahan bakar *Diesel* kemudian disemprotkan ke dalam ruang bakar yang berisi udara panas ini, dan panas yang dihasilkan oleh kompresi tersebut secara otomatis menyulut bahan bakar, menghasilkan ledakan yang mendorong piston. Proses ini memungkinkan mesin *Diesel* mencapai efisiensi termal yang lebih tinggi dibandingkan mesin bensin, menjadikannya pilihan yang ideal untuk aplikasi yang membutuhkan daya tahan dan penghematan bahan bakar.

Karakteristik utama mesin *Diesel* sebagai *Prime Mover* adalah torsi tinggi pada putaran rendah, menjadikannya sangat cocok untuk menggerakkan kendaraan berat seperti truk, bus, kereta api, kapal laut, serta alat berat di sektor konstruksi dan pertanian. Selain itu, mesin *Diesel* juga menjadi tulang punggung dalam pembangkit listrik, baik sebagai generator utama maupun cadangan, terutama di daerah terpencil atau sebagai bagian dari sistem kelistrikan darurat. Ketahanan dan kemampuan mesin *Diesel* untuk beroperasi dalam kondisi ekstrem juga menjadikannya pilihan utama untuk aplikasi industri yang menuntut keandalan tinggi.

Meskipun memiliki keunggulan dalam *efisiensi* dan *torsi*, mesin *Diesel* juga memiliki beberapa karakteristik yang perlu dipertimbangkan.

Emisi gas buang, terutama partikulat dan nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>), menjadi perhatian utama, meskipun teknologi modern terus berupaya mengurangi dampak ini melalui filter partikulat *Diesel* (DPF) dan sistem pengurangan katalitik selektif (SCR). Suara yang lebih bising dan getaran yang lebih terasa dibandingkan mesin bensin juga menjadi ciri khasnya. Namun, dengan kemajuan teknologi, banyak dari kekurangan ini telah diminimalkan, memastikan mesin *Diesel* tetap menjadi *Prime Mover* yang vital dan terus berkembang di berbagai sektor industri.

## 2. Generator (*Alternator*)

Generator, atau yang sering disebut alternator, merupakan komponen krusial dalam Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* (PLTD). Fungsinya adalah mengubah energi mekanik yang dihasilkan oleh mesin *Diesel* (*Prime Mover*) menjadi energi listrik. Proses ini didasarkan pada prinsip induksi elektromagnetik, di mana putaran rotor (bagian yang bergerak) dalam medan magnet akan menginduksi tegangan pada kumparan stator (bagian yang diam). Listrik yang dihasilkan oleh alternator umumnya berupa arus bolak-balik (AC), yang kemudian dapat disalurkan langsung ke jaringan listrik atau melalui proses penyearahan jika dibutuhkan arus searah (DC) untuk aplikasi tertentu, seperti pengisian baterai.

Cara kerja alternator pada PLTD dimulai ketika mesin *Diesel* beroperasi dan memutar poros engkolnya. Poros engkol ini kemudian terhubung langsung atau melalui sistem transmisi ke *rotor alternator*. Rotor yang berputar di dalam stator akan menciptakan medan magnet yang berubah-ubah. Medan magnet yang berputar ini menginduksi arus listrik pada kumparan kawat di stator. Besarnya tegangan dan frekuensi listrik yang dihasilkan sangat bergantung pada kecepatan putaran rotor dan kekuatan medan magnet yang dihasilkan. Untuk menjaga stabilitas tegangan output, alternator dilengkapi dengan regulator tegangan yang secara otomatis menyesuaikan kekuatan medan magnet.

Dalam sistem PLTD, alternator tidak hanya berfungsi sebagai penghasil listrik utama, tetapi juga berperan penting dalam menjaga stabilitas pasokan listrik. Kemampuannya untuk menghasilkan arus bolak-balik yang efisien menjadikannya pilihan utama untuk memenuhi kebutuhan daya yang bervariasi, mulai dari pasokan listrik untuk pedesaan, pabrik, hingga sebagai sumber daya cadangan saat terjadi gangguan pada pasokan listrik utama. Perawatan dan pemeliharaan alternator yang baik sangat penting untuk memastikan kinerja optimal PLTD dan keandalan pasokan listrik yang dihasilkan.

### 3. Sistem Bahan Bakar

Sistem bahan bakar pada Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* (PLTD) adalah jaringan kompleks yang bertanggung jawab untuk menyimpan, menyaring, dan menyalurkan bahan bakar *Diesel* dari tangki penyimpanan ke mesin *Diesel* dengan kualitas dan tekanan yang tepat. Sistem ini dirancang untuk memastikan pasokan bahan bakar yang bersih dan kontinu, yang sangat penting untuk operasi mesin yang efisien dan menghindari kerusakan. Komponen utamanya meliputi tangki penyimpanan, pompa transfer, filter bahan bakar, dan sistem injeksi bahan bakar yang presisi. Setiap elemen memiliki peran vital dalam menjaga kemurnian bahan bakar dan kelancaran aliran menuju ruang bakar mesin.

Proses dalam sistem bahan bakar dimulai dari tangki penyimpanan bahan bakar utama, yang biasanya berkapasitas besar untuk menampung pasokan selama beberapa hari atau minggu operasi. Dari tangki ini, bahan bakar dipompa oleh pompa transfer menuju tangki harian atau tangki servis, yang lebih kecil dan terletak lebih dekat dengan mesin. Sebelum mencapai tangki harian, bahan bakar melewati serangkaian filter bahan bakar untuk menghilangkan kontaminan seperti sedimen, air, dan partikel lain yang dapat merusak komponen mesin, terutama sistem injeksi. Filter ini sangat penting karena kualitas bahan bakar yang buruk dapat

menyebabkan penyumbatan dan keausan dini pada injektor dan pompa injeksi.

Setelah melewati proses penyaringan, bahan bakar bersih disalurkan ke sistem injeksi bahan bakar mesin diesel. Sistem ini terdiri dari pompa injeksi tekanan tinggi dan injektor (*nozzle*) yang bertugas menyembrotkan bahan bakar ke dalam *silinder* mesin pada waktu dan tekanan yang sangat tepat. Tekanan injeksi yang tinggi memastikan atomisasi bahan bakar yang baik, memungkinkan pembakaran yang *efisien*. Beberapa sistem juga dilengkapi dengan jalur bahan bakar balik untuk mengembalikan kelebihan bahan bakar yang tidak diinjeksikan kembali ke tangki, membantu mendinginkan sistem dan menjaga sirkulasi. Desain dan pemeliharaan yang cermat dari sistem bahan bakar ini memastikan mesin *Diesel* dapat beroperasi dengan performa puncak dan umur pakai yang panjang.

#### 4. Sistem Pendingin

Sistem pendingin pada Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* (PLTD) adalah komponen vital yang dirancang untuk menjaga suhu operasi mesin *Diesel* tetap optimal. Selama proses pembakaran, mesin menghasilkan panas yang sangat besar. Jika panas ini tidak diatur dengan baik, dapat menyebabkan *overheating*, yang berujung pada kerusakan serius pada komponen mesin seperti piston, liner *silinder*, dan kepala *silinder*. Oleh karena itu, sistem pendingin berfungsi untuk menyerap panas berlebih dari mesin dan melepaskannya ke lingkungan, memastikan mesin beroperasi dalam kisaran suhu yang aman dan efisien, serta memperpanjang umur pakainya.

Cara kerja sistem pendingin umumnya melibatkan sirkulasi *fluida* pendingin, biasanya air yang dicampur dengan cairan pendingin (*coolant*), melalui saluran-saluran di dalam blok mesin dan kepala *silinder*. Panas dari komponen mesin akan diserap oleh *fluida* pendingin. *Fluida* yang sudah panas kemudian dipompa menuju radiator, di mana panasnya

dilepaskan ke udara. Kipas radiator membantu mempercepat proses pelepasan panas ini dengan mengalirkan udara melalui sirip-sirip radiator. Setelah didinginkan, fluida pendingin kembali bersirkulasi ke mesin untuk menyerap panas lagi, membentuk siklus tertutup. Termostat mengatur aliran fluida pendingin untuk menjaga suhu mesin tetap konstan, membuka dan menutup sesuai kebutuhan.

Selain radiator, beberapa PLTD besar mungkin menggunakan sistem pendingin yang lebih kompleks, seperti menara pendingin (*cooling tower*), terutama jika air pendingin dalam jumlah besar diperlukan. Menara pendingin memungkinkan pelepasan panas ke *atmosfer* melalui penguapan air, yang lebih efisien untuk skala besar. Penting untuk melakukan pemeliharaan rutin pada sistem pendingin, termasuk pemeriksaan *level fluida* pendingin, kebersihan radiator, dan fungsi termostat, untuk mencegah masalah *overheating*. Kegagalan sistem pendingin adalah salah satu penyebab utama kerusakan mesin pada PLTD, sehingga keandalan sistem ini sangat krusial untuk operasi yang berkelanjutan.

## 5. Sistem Pelumas

Sistem pelumas pada Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* (PLTD) adalah jaringan yang dirancang untuk melumasi semua bagian bergerak dalam mesin *diesel*. Fungsinya sangat krusial untuk mengurangi gesekan antar komponen, yang pada akhirnya dapat menyebabkan keausan dini, panas berlebih, dan kerusakan mesin. Selain itu, sistem pelumas juga berperan sebagai pendingin *sekunder*, membantu menghilangkan panas dari bagian-bagian mesin yang tidak dapat dijangkau oleh sistem pendingin utama, serta membersihkan kotoran dan partikel hasil pembakaran dengan membawanya ke filter oli.

Cara kerja sistem pelumas dimulai dari bak oli (*oil sump*) yang terletak di bagian bawah mesin, berfungsi sebagai penampung oli. Dari bak oli, pompa oli menghisap oli dan mendorongnya melalui filter oli. Filter ini

sangat penting untuk menyaring kotoran, serpihan logam, dan partikel karbon yang dapat merusak komponen mesin. Oli yang sudah bersih kemudian disalurkan melalui saluran-saluran oli internal mesin ke berbagai bagian yang membutuhkan pelumasan, seperti bantalan poros *engkol*, poros nok (*camshaft*), *piston*, dan mekanisme katup.

Setelah melumasi dan mendinginkan komponen, oli akan kembali ke bak oli melalui gravitasi untuk didinginkan dan disaring ulang, memulai siklusnya kembali. Beberapa mesin *Diesel* besar mungkin dilengkapi dengan *oil cooler* tambahan untuk membantu mendinginkan oli secara lebih efektif, terutama dalam kondisi operasi berat. Pemeliharaan rutin sistem pelumas, seperti penggantian oli dan filter oli secara berkala sesuai rekomendasi pabrikan, adalah kunci untuk menjaga kinerja optimal mesin *Diesel* dan memperpanjang umur pakainya. Mengabaikan perawatan ini dapat menyebabkan kerusakan serius dan biaya perbaikan yang mahal.

## 6. Panel Kontrol dan Proteksi

Panel kontrol dan proteksi adalah pusat saraf dari setiap Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* (PLTD). Komponen ini dirancang untuk memantau, mengendalikan, dan melindungi seluruh sistem PLTD, mulai dari mesin *Diesel* hingga generator dan jaringan kelistrikan. Tanpa panel ini, operasi PLTD tidak hanya akan tidak efisien, tetapi juga sangat berisiko. Fungsinya mencakup mulai dari menyalakan dan mematikan mesin, mengatur output daya, hingga mendeteksi dan merespons kondisi abnormal yang dapat membahayakan peralatan atau personel.

Pada umumnya, panel kontrol dilengkapi dengan berbagai instrumen dan indikator yang menampilkan parameter operasi penting, seperti kecepatan mesin (RPM), suhu pendingin, tekanan oli, tegangan generator, arus, frekuensi, dan faktor daya. Operator dapat memantau parameter ini secara real-time dan melakukan penyesuaian yang diperlukan untuk menjaga kinerja PLTD tetap optimal. Selain itu, panel ini juga sering dilengkapi dengan pengendali logika terprogram (PLC) atau

mikrokontroler canggih yang memungkinkan operasi otomatis, sinkronisasi dengan jaringan listrik lain, dan bahkan kendali jarak jauh.

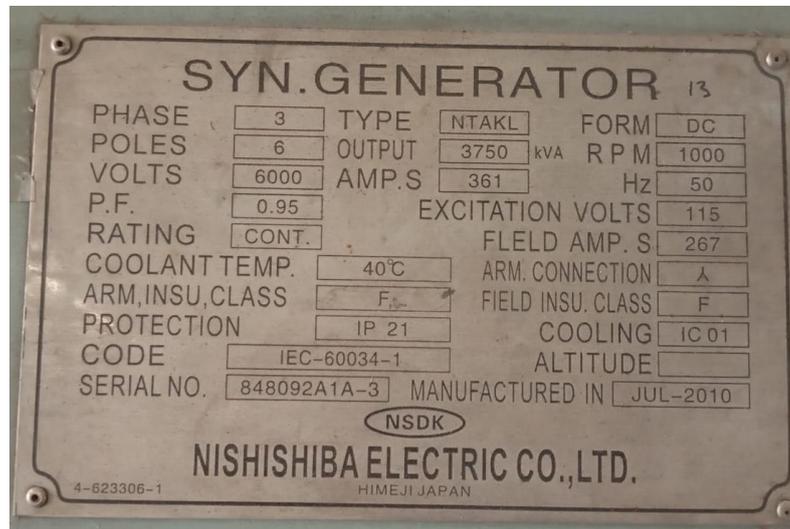
Aspek proteksi pada panel ini sama pentingnya dengan kontrol. Panel proteksi terintegrasi dengan berbagai sensor yang mendeteksi kondisi tidak normal, seperti tegangan lebih, arus lebih, *frekuensi* tidak stabil, suhu mesin terlalu tinggi, tekanan oli terlalu rendah, atau gangguan internal pada generator. Ketika kondisi abnormal terdeteksi, panel akan secara otomatis mengaktifkan sistem perlindungan, seperti mematikan mesin (*shutdown*) atau memutuskan hubungan generator dari jaringan, untuk mencegah kerusakan lebih lanjut pada peralatan dan menjaga keamanan. Sistem alarm visual dan audible juga akan aktif untuk memberi tahu operator tentang masalah yang terjadi, memungkinkan respons cepat dan tepat.

### 3.1.3 Spesifikasi Sistem 50 Hz

Generator Sinkron *Mitshubishi* ini dirancang untuk beroperasi pada sistem 50 Hz, yang merupakan frekuensi standar untuk sebagian besar negara di dunia, termasuk Indonesia. Dengan 6 kutub (poles) dan putaran 1000 RPM, generator ini secara matematis menghasilkan *frekuensi*  $\frac{\text{Poles} \times \text{RPM}}{120} = \frac{6 \times 1000}{120} = 50 \text{ Hz}$ , mengkonfirmasi kesesuaiannya dengan sistem 50 Hz. Output dayanya yang sebesar 3750 kVA pada tegangan 6000 Volt dan faktor daya 0.95 menunjukkan kapasitas yang signifikan, cocok untuk aplikasi pembangkit listrik skala menengah yang membutuhkan pasokan daya yang stabil dan andal.

*Spesifikasi* lebih lanjut menunjukkan bahwa generator ini menggunakan kelas isolasi F untuk kumparan armature dan medan, yang mengindikasikan ketahanan terhadap suhu tinggi (maksimal 155°C) sehingga mampu beroperasi dengan efisien dan aman. Sistem pendingin IC 01 dan rating continuous menegaskan kemampuannya untuk beroperasi secara berkelanjutan pada beban penuh. Dengan tingkat proteksi IP21, generator ini dilindungi dari masuknya benda padat berukuran >12.5mm dan tetesan air *vertikal*, menjamin keandalan

operasional di lingkungan yang sesuai. Gambar 3.3 Gambar name Plate Generator dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 3. 3 Name Plat Generator  
(Sumber : Dokumentasi Penulis,2025)

Dari Gambar 3.3 dapat di jadikan sebagai tabel agar lebih terperinci. Berikut tabel 3.1 Name Plat Generator sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Name Plat Generator

NO	Parameter	Nilai	Satuan	Keterangan
1	Tipe Generator	SYN. GENERATOR	-	Generator Sinkron
2	Fase	3	Fase	Tiga fasa
3	Poles (Kutub)	6	Kutub	Jumlah kutub rotor
4	Tegangan (Volts)	6000	Volt	Tegangan output nominal
5	Output (Daya Semu)	3750	kVA	Daya semu nominal
6	Arus (Amp.S)	361	Ampere	Arus nominal
7	Faktor Daya (P.F.)	0.95	-	Faktor daya
8	Putaran Mesin (RPM)	1000	RPM	Putaran nominal poros generator
9	Frekuensi (Hz)	50	Hz	Frekuensi output listrik
10	Tegangan Eksitasi	115	Volt	Tegangan untuk eksitasi medan magnet

NO	Parameter	Nilai	Satuan	Keterangan
11	Arus Medan (Field Amp.S)	267	Ampere	Arus untuk eksitasi medan magnet
12	Sambungan Armature	$\Delta$	-	Sambungan bintang (star connection)
13	Kelas Isolasi Armature	F	-	Kelas isolasi untuk kumparan armature
14	Kelas Isolasi Medan	F	-	Kelas isolasi untuk kumparan medan
15	Suhu Pendingin (Coolant Temp.)	40°C	Celcius	Suhu pendingin saat operasi
16	Proteksi (IP)	IP 21	-	Tingkat proteksi terhadap benda padat/cair
17	Kode	IEC-60034-1	-	Standar internasional yang diikuti
18	Pendinginan (Cooling)	IC 01	-	Jenis pendinginan internal
19	Tipe	NTAKL	-	Kode tipe internal pabrik
20	Form	DC	-	Bentuk tegangan eksitasi (Direct Current)
21	Rating	CONT.	-	Rating Continuous (operasi berkelanjutan)
22	Serial No.	848092A1A-3	-	Nomor seri unit
23	Manufaktur	Juli - 2010	-	Bulan dan tahun pembuatan
24	Parameter	Nilai	Satuan	Keterangan

Sumber : Data Olahan,2025

### 3.1.4 Keunggulan dan keterbatasan Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel*

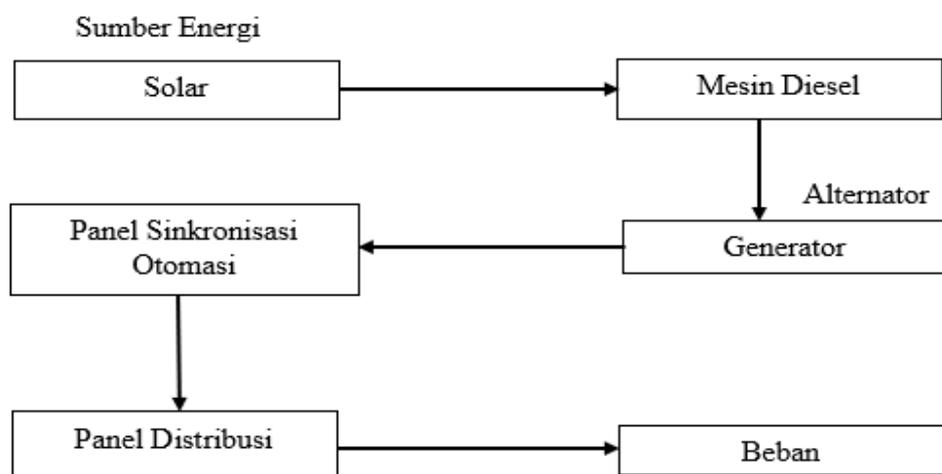
Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* (PLTD) merupakan salah satu jenis pembangkit yang banyak digunakan, khususnya untuk daerah terpencil, sistem cadangan (*backup*), maupun industri yang membutuhkan keandalan tinggi terhadap kontinuitas pasokan listrik. Seperti sistem lainnya, PLTD memiliki sejumlah keunggulan serta keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaannya.

### 3.1.5 Aplikasi Pembangkit *Diesel*

Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* (PLTD) di PT Indah Kiat beroperasi sebagai pembangkit cadangan (*standby Power generator*) yang sangat penting untuk menjamin kelangsungan operasi pabrik. Mengingat PT Indah Kiat merupakan perusahaan besar di sektor industri, kebutuhan akan pasokan listrik yang stabil dan tanpa henti adalah krusial. Proses produksi di industri ini sangat bergantung pada listrik, dan gangguan sekecil apa pun dapat menyebabkan kerugian besar, mulai dari kerusakan peralatan, kegagalan produksi, hingga dampak finansial yang signifikan. Oleh karena itu, PLTD berfungsi sebagai *back-up vital* yang siap mengambil alih pasokan listrik secara otomatis atau *Manual* saat terjadi gangguan pada sumber listrik utama, dari pembangkit Listrik Tenaga Uap.

### 3.2 Blok Diagram

Blok Diagram dibawah ini menggambarkan alur kerja dan hubungan antar komponen utama dalam sistem Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* (PLTD) di mana solar (BBM) digunakan sebagai sumber energi utama untuk menggerakkan mesin *Diesel* dan menghasilkan listrik yang disalurkan ke beban. Gambar Blok diagram dapat kita lihat pada Gambar 3.4 dibawah ini.

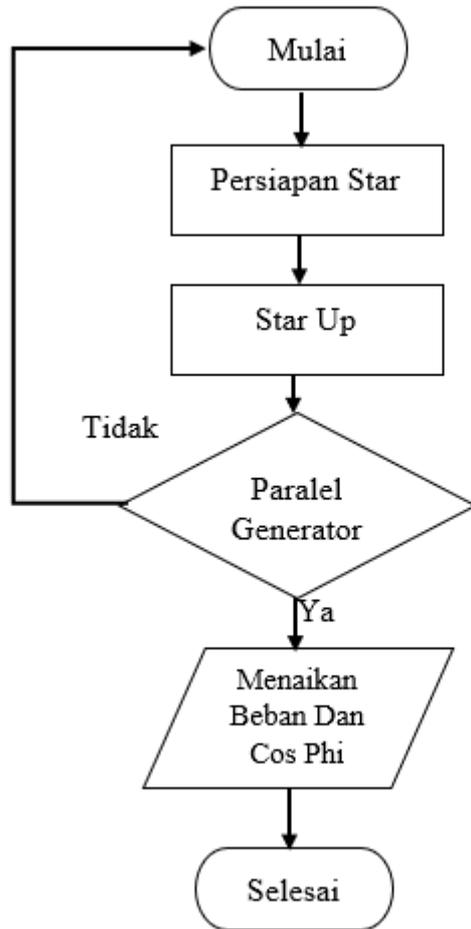


Gambar 3. 4 Blok Diagram  
(Sumber : Data Olahan,2025)

### 3.3 Flowchart

#### 3.3.1 Flowchart Star Up

Dalam Langkah-langkah *Star Up* Ini dapat dilihat pada gambar *Flowchart* dibawah ini. Gambar *Flowchart* dapat kita lihat pada Gambar 3.2 di bawah ini



Gambar 3. 5 *Flowchart Star Up*  
(Sumber : Data Olahan,2025)

### 3.3.2 Penjelasan *Flowchart* Star Up

*Flowchart* pada gambar 3.5 menjelaskan urutan proses *Start Up* pada pembangkit listrik tenaga *Diesel* sebelum generator disinkronkan dan dibebani. Setiap tahapan dilakukan secara sistematis untuk memastikan sistem berjalan dengan aman dan efisien.

#### 1. Mulai

Proses diawali dengan inisiasi prosedur *start up* oleh operator. Ini menjadi langkah pembuka sebelum sistem masuk ke proses persiapan.

#### 2. Persiapan Star

Pada tahap ini dilakukan pengecekan awal seperti pemeriksaan *level* oli, bahan bakar, air pendingin, sistem kelistrikan, dan kondisi fisik unit. Pastikan seluruh sistem dalam kondisi baik.

#### 3. *Start Up*

Mesin *Diesel* dihidupkan. Setelah hidup, dilakukan monitoring terhadap parameter penting seperti tekanan oli, temperatur mesin, dan kestabilan putaran.

#### 4. *Paralel Generator*

Setelah mesin stabil, dilakukan pengecekan apakah generator siap diparalelkan ke sistem. Jika tidak siap, maka proses kembali ke tahap awal untuk pemeriksaan ulang. Jika ya, proses dilanjutkan ke langkah berikutnya.

#### 5. Menaikkan Beban dan *Cos Phi*

Setelah generator terparalel, beban secara bertahap dinaikkan sambil mengatur faktor daya (*Cos Phi*) agar sesuai dengan kebutuhan sistem. Langkah ini penting untuk efisiensi dan kestabilan operasi.

#### 6. Selesai

Proses *start up* selesai. Generator sudah masuk dalam sistem dan siap mensuplai beban secara optimal.

### 3.3.3 Flowchart Stop

Dalam Langkah-langkah Stop Ini dapat dilihat pada Gambar 3.6 *Flowchart* dibawah ini.



Gambar 3. 6 *Flowchart Stop*  
(Sumber : Data Olahan,2025)

### 3.3.4 Penjelasan *Flowchart Stop*

*Flowchart* ini menjelaskan tahapan dalam proses penghentian (*shut down*) operasi generator *Diesel* setelah selesai digunakan atau diperlukan pemeliharaan. Proses ini dilakukan dengan urutan yang sistematis untuk menghindari kerusakan pada peralatan dan menjaga keamanan sistem.

#### 1. Mulai

Operator memulai prosedur penghentian unit pembangkit dengan memastikan bahwa kondisi sistem siap untuk dimatikan secara bertahap.

2. Persiapan Stop

Pada tahap ini dilakukan pengecekan terhadap kondisi operasional mesin, seperti suhu, tekanan, dan beban. Pastikan semua parameter masih dalam batas aman untuk dilakukan penghentian.

3. Stop Paralel Generator

Tahapan ini adalah proses pemutusan hubungan antara generator dengan sistem paralel (*grid internal*). Jika belum siap, proses kembali ke tahap awal untuk pemeriksaan ulang. Jika sudah siap, maka proses berlanjut ke langkah berikutnya.

4. Menurunkan Beban dan *Cos Phi*

Setelah generator diputus dari sistem paralel, beban diturunkan secara perlahan hingga nol. Pengaturan *Cos Phi* (faktor daya) juga dilakukan agar sistem stabil sebelum mesin dimatikan sepenuhnya.

5. Selesai

Setelah beban dan faktor daya dinormalkan dan sistem aman, proses stop dinyatakan selesai dan mesin *Diesel* dimatikan.

## BAB IV

### DATA PENELITIAN

#### 4.1 *Prosedur Star Up dan Shutdown*

Prosedur *start-up* dan *shutdown* pada pembangkit tenaga listrik *Diesel* merupakan bagian penting dari operasional sistem. Prosedur ini harus dilakukan sesuai dengan standar operasional prosedur (*SOP*) yang telah ditentukan untuk menjaga keselamatan kerja, mencegah kerusakan peralatan, dan menjamin kestabilan sistem pembangkitan.

##### 4.1.1 *Persiapan Star Unit*

1. Periksa *level* oli di *Carter* dengan melihat batang pengukur, posisi *level* oli ada di antara *high level* dan *middle level*.
2. Periksa *level* pendingin ENGINE .
3. Periksa *level* bahan bakar/fuel dan pastikan tidak ada udara dalam jalur pipa.
4. Periksa apakah posisi pompa injeksi bahan bakar berada dalam posisi yang benar & bekerja dengan baik
5. Pastikan *level JW & CW Expansion tank* kondisi penuh, air keluar dari air venting
6. Periksa tekanan udara *kompresor* normal 25 ~ 30 Bar di Air compressor tank
7. Pastikan VCB *Incoming ENGINE* yang akan di *start* posisi *Rack* in di Panel 6 kV Bus
8. Pastikan *Selector Switch Base Load / Load Sharing* posisi di *Base LOAD* jika *start* dalam kondisi normal dan jika *start* dalam kondisi *Blackout* posisi di *Load Sharing*
9. Pastikan Load Generator / Load Parallel Power pada posisi terendah 7% (210 kW) di *Controller DSE 8610 Display "Editor - Power*

*Levels*". Karena pada saat DG *trip Settingan Load* Generator berada pada nilai terakhir.

#### 4.1.2 Star Up

1. *Start* pompa *raw water (CTP)* dan kipas menara pendingin (*CTT*) sesuai dengan kebutuhan *Pressure* di atas 2.5 Bar.
2. Buka semua kran-kran bahan bakar, *cooling water, Jacket water, CW / Inter cooler* dan udara *compressor* yang masuk ke Engine dan di *HE*.
3. Hidupkan pompa minyak pelumas / *priming oil pump* dengan cara memindahkan *switch* ke posisi "*Manual*" Lampu indikasi *ON* nyala, jalankan selama  $5 \pm 1$  menit.
4. Tekan tombol tanda "Telapak Tangan" di *Controller DSE 8610* di panel *Synchronize*.
5. Tekan tombol "*START*" di *Controller DSE 8610*.
6. Jika 3 kali gagal *start* hentikan pengoperasian, periksa dan perbaiki masalah.
7. Setelah speed naik 1000 *rpm stop priming oil pump*, sinkronisasi mesin dan set parameter, jika tidak ada kelainan Engine sudah di *parallel / synchro* (pastikan *NGR* kondisi *Close* dengan melihat indikasi merah hidup di panel *NGR*).

#### 4.1.3 Parallel Generator

1. *Reset alarm "LO press Low" & "F.O press low"* di panel *Synchronize*.
2. Para Generator dengan menekan tombol "*CLOSE*" di *Controller DSE 8610*, maka Engine akan secara "*AUTO*", apabila lampu "*VCB CLOSE*" warna merah menyala ENGINE sudah *parallel*.
3. Load akan naik secara *auto* sebesar 7% ( $\pm 210$  kW) (lihat di display *Controller DSE 8610*).

#### 4.1.4 Menaikkan/Menurunkan *Load* Dan *Cos φ*

1. Tekan dan tahan tombol enter “√” selama  $\pm 3$  detik, sampai tampil dilayar menu “*Editor - Display*”.
2. Tekan tombol panah “▶” kanan 1x, Sub Menu “*Editor-Power Level*” akan di tampilkan
3. Tekan tombol panah “▼” turun sebanyak 3x “*Load Parallel Power*” akan di tampilkan
4. Tekan tombol enter “√”, tampilan angka *percentage* akan berkedip, tekan tombol “▲” untuk menaikkan load (1x tekan load naik 30 kW) dan tekan tombol “▼” turun untuk menurunkan load (1x tekan load turun 30 kW) setelah itu tekan tombol enter “√”
5. Atur *Cos φ* dengan cara tekan tombol “▼” turun sebanyak 1x, Sub Menu “*Parallel kVARS*” akan di tampilkan. Jika nilai *Percentage* tidak sama dengan set point lakukan pengaturan dengan cara tekan tombol enter “√” angka *percentage* akan berkedip dan tombol “▲” naik untuk menaikkan nilai dan tekan tombol “▼” turun untuk menurunkan nilai.
6. Untuk keluar dari tampilan layar *load* dan *Cos φ* tekan dan tahan tombol enter “√” selama  $\pm 3$  detik, sampai menu “*Status*” di tampilkan.

#### 4.1.5 *Stop Para Generator* Dan *Stop ENGINE*

1. Turunkan *load* sampai minimal 7% ( $\pm 210$  kW).
2. Tekan tombol “*OPEN*” pada *Controller DSE 8610*, pastikan lampu “*VCB OPEN*” warna hijau menyala.
3. *Start Priming Oil Pump* (*ENGINE* bisa di *stop* setelah *stop* panel  $\pm 5$  Menit atau *temperatur exhaust* sudah di bawah 300 °C).
4. Tekan tombol “*STOP/RESET*” warna merah di *ENGINE* akan berhenti, tunggu  $\pm 7$  menit, kemudian *stop Priming Oil Pump* setelah operasi selama  $\pm 5$  menit.

#### 4.1.6 *Stop Emergency Diesel Generator*

1. *Start priming oil pump* dengan cara memindahkan selector switch ke posisi “*ManuaL*”.
2. Tekan tombol “*Emergency*” di panel *Synchronize* atau di Lokal Panel.
3. Jika tombol *Emergency* di panel *Synchronize* atau Lokal Panel “Tidak Bekerja/Berfungsi” Tarik tuas *Emergency / stop* yang ada di “*Engine*”.
4. *Stop Priming Oil Pump* setelah operasi selama.

## 4.2 Sinkronisasi

Dalam sistem pembangkit tenaga listrik diesel, sinkronisasi dan *distribusi* daya listrik merupakan tahapan penting sebelum listrik dari generator dapat disalurkan ke sistem beban. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa parameter *output* dari generator sesuai dengan sistem jaringan yang akan dihubungkan, baik dari segi tegangan, frekuensi, maupun sudut fasa.

Dalam sistem pembangkit tenaga listrik *Diesel* di PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang, proses sinkronisasi dilakukan secara otomatis menggunakan perangkat Automatic Synchronizing System yang terintegrasi dengan panel kontrol generator. Sistem ini memungkinkan sinkronisasi antara generator dan Busbar dilakukan dengan cepat, akurat, dan minim intervensi *Manual* oleh operator.

### 4.4.1 Sinkronisasi Otomatis

Sinkronisasi dilakukan ketika generator akan dihubungkan ke sistem Busbar yang sudah bertegangan, baik dari Busbar utama maupun dari generator lain (*paralel*). Tujuan utamanya adalah agar perpindahan energi tidak menimbulkan lonjakan arus atau ketidakseimbangan sistem. Parameter yang harus sesuai sebelum sinkronisasi dilakukan: Sinkronisasi otomatis dilakukan dengan mengatur tiga parameter utama secara otomatis sebelum generator dapat terhubung ke jaringan, yaitu:

1. Tegangan: Disesuaikan secara *otomatis* menggunakan AVR (*Automatic Voltage Regulator*).
2. Frekuensi: Dikendalikan oleh *governor elektronik* yang mengatur kecepatan Engine .
3. Sudut Fasa: Dipantau dan disesuaikan oleh sistem sinkronisasi otomatis untuk memastikan kesesuaian sebelum *breaker* tertutup.

#### 4.4.2 Langkah-langkah umum sistem sinkronisasi *otomatis*:

Adapun langkah-langkah umum sistem sinkronisasi *otomatis* adalah sebagai berikut.

1. Operator mengaktifkan perintah sinkronisasi dari *HMI (Human Machine Interface)* atau panel *kontrol*.
2. Sistem secara otomatis memantau dan menyesuaikan parameter tegangan, frekuensi, dan sudut fasa.
3. Ketika ketiga parameter sudah sinkron, sistem akan menutup *breaker* secara otomatis, menghubungkan generator ke jaringan secara aman.

### 4.3 Analisis Data *Log Sheet*

Tabel di bawah ini menyajikan detail data operasional yang tercatat dalam log sheet harian *Diesel Generator 13*, mencakup berbagai parameter penting yang diamati selama periode 18.00 hingga 21.00. Berikut Tabel 4.1 Data *Log sheet* dapat kita lihat dibawah ini

Tabel 4. 1 Data Log shet

Items	STD	Time		
		18.00-19.00	19.00-20.00	20.00-21.00
Gen.OUTPUT	<3000 kW	500	550	1000
GEN.VOLTAGE	6,0 – 6,05 Kv	6,0	6,0	6,0
GEN.FREQUENCY	49,5-50,5 HZ	50,5	50,1	50,2
GENERATOR CURRENT (R)	<361 A	61	70	122
GENERATOR CURRENT (S)	<361 A	62	80	121
GENERATOR CURRENT (T)	<361 A	62	80	122
GENERATOR FIELD (EXCITER)	A	3	4	4
POWER FACTOR	0,6-1,0 Lag	0,82	0,84	0,79
GENERATOR STATOR WINDING TEMP (U)	<125°C	48	50	53
GENERATOR STATOR WINDING TEMP (V)	<125°C	46	50	54
GENERATOR STATOR WINDING TEMP (W)	<125°C	49	53	60
GEN.FRONT BRG TEMP.	≤95°C	42	45	47
GEN.REAR BRG TEMP.	≤95°C	49	49	50
BOOST PRESS	>3,5 kg/cm <sup>2</sup>	6,0	6,0	-
LUBE OIL PRESS	>3,5 kg/cm <sup>2</sup>	6,0	6,0	6,6
EXT.TEMP	<550 °C	340	345	422
JACKET WATER TEMP	≤90°C	66	67	68
LUBE OIL TEMP	<105°C	81	82	87

Sumber : Data Olahan,2025

#### 4.4.1 Analisa Data

##### 1. Gen.OUTPUT:

- 1). Standar: < 3000 kW
- 2). Terdata: 500 kW (18.00-19.00), 550 kW (19.00-20.00), 1000 kW (20.00-21.00).
- 3). Analisis: *Output* generator meningkat secara bertahap selama periode pencatatan, namun semuanya masih jauh di bawah batas maksimum 3000 kW, menunjukkan generator beroperasi dalam kapasitas aman.

##### 2. GEN. VOLTAGE:

- 1). Standar: 6.0-6.05 Kv
- 2). Terdata: 6.0 Kv pada semua *interval* waktu.
- 3). Analisis: Tegangan generator konsisten dan berada dalam rentang standar yang ditetapkan, menunjukkan stabilitas operasi.

##### 3. Gen.Frequency:

- 1). Standar: 49.5-50.5 HZ
- 2). Terdata: 50.5 HZ (18.00-19.00), 50.1 HZ (19.00-20.00), 50.2 HZ (20.00-21.00).
- 3). Analisis: Frekuensi generator stabil dan berada dalam rentang standar, yang penting untuk kualitas daya listrik yang dihasilkan.

##### 4. Generator Current (R, S, T):

- 1). Standar: < 361 A
- 2). Terdata:
  - a. R: 61 A, 70 A, 122 A
  - b. S: 62 A, 80 A, 121 A
  - c. T: 62 A, 80 A, 122 A

- 3). *Analisis*: Arus pada ketiga fasa (R, S, T) meningkat seiring dengan peningkatan output generator, namun semuanya jauh di bawah batas maksimum 361 A. Ini menunjukkan beban yang seimbang dan aman pada generator.
  
5. Generator *Field (Exciter) A*:
  - 1). Terdata: 3 (18.00-19.00), 4 (19.00-20.00), 4 (20.00-21.00).
  - 2). *Analisis*: Nilai exciter menunjukkan sedikit peningkatan yang konsisten, mungkin terkait dengan peningkatan beban. Tidak ada standar yang diberikan untuk parameter ini, sehingga sulit untuk menilai lebih lanjut.
  
6. *Power Factor Lag*:
  - 1). Standar: 0.6-1.0
  - 2). Terdata: 0.82 (18.00-19.00), 0.84 (19.00-20.00), 0.79 (20.00-21.00).
  - 3). *Analisis*: Faktor daya berada dalam rentang standar, menunjukkan efisiensi penggunaan daya yang baik. Sedikit fluktuasi normal terjadi seiring perubahan beban.
  
7. Generator *Stator Winding Temp (U, V, W)*:
  - 1). *Standar*:  $<125^{\circ}\text{C}$
  - 2). Terdata:
    - a. U:  $48^{\circ}\text{C}$ ,  $50^{\circ}\text{C}$ ,  $53^{\circ}\text{C}$
    - b. V:  $46^{\circ}\text{C}$ ,  $50^{\circ}\text{C}$ ,  $54^{\circ}\text{C}$
    - c. W:  $49^{\circ}\text{C}$ ,  $53^{\circ}\text{C}$ ,  $60^{\circ}\text{C}$
  - 3). *Analisis*: Suhu gulungan stator meningkat secara bertahap, namun semuanya jauh di bawah batas  $125^{\circ}\text{C}$ , menunjukkan sistem pendingin berfungsi dengan baik dan tidak ada tanda-tanda *overheating*.

8. *Gen.Front Brg Temp. & Gen.Rear Brg Temp.:*

- 1). Standar:  $\leq 95^{\circ}\text{C}$
- 2). Terdata:
  - a. Front Brg:  $42^{\circ}\text{C}$ ,  $45^{\circ}\text{C}$ ,  $47^{\circ}\text{C}$
  - b. Rear Brg:  $49^{\circ}\text{C}$ ,  $49^{\circ}\text{C}$ ,  $50^{\circ}\text{C}$
- 3). Analisis: Suhu bantalan depan dan belakang stabil dan jauh di bawah batas  $95^{\circ}\text{C}$ , menunjukkan kondisi pelumasan dan pendinginan bantalan yang baik.

9. *Boost Press:*

- 1). Standar:  $>3.5 \text{ kg/cm}^2$
- 2). Terdata:  $6.0 \text{ kg/cm}^2$  (18.00-19.00),  $6.0 \text{ kg/cm}^2$  (19.00-20.00).  
Data untuk 20.00-21.00 kosong.
- 3). Analisis: Tekanan boost berada di atas standar minimum, menunjukkan kinerja turbocharger yang memadai. Kekosongan data pada jam terakhir perlu diperhatikan.

10. *Lube Oil Press:*

- 1). Standar:  $>3.5 \text{ kg/cm}^2$
- 2). Terdata:  $6.0 \text{ kg/cm}^2$  (18.00-19.00),  $6.0 \text{ kg/cm}^2$  (19.00-20.00),  
 $6.6 \text{ kg/cm}^2$  (20.00-21.00).
- 3). Analisis: Tekanan oli pelumas konsisten dan di atas standar minimum, menunjukkan sistem pelumasan berfungsi dengan baik.

11. *Ext.Temp (Exhaust Temperature):*

- 1). Standar:  $<550^{\circ}\text{C}$
- 2). Terdata:  $340^{\circ}\text{C}$ ,  $345^{\circ}\text{C}$ ,  $422^{\circ}\text{C}$ .
- 3). Analisis: Suhu gas buang meningkat seiring dengan peningkatan beban, namun semuanya jauh di bawah batas

maksimum 550°C. Ini menunjukkan pembakaran yang *efisien* dan tidak ada masalah overheating pada sistem gas buang.

12. *Jacket Water Temp:*

- 1). Standar:  $\leq 90^{\circ}\text{C}$
- 2). Terdata: 66°C, 67°C, 68°C.
- 3). Analisis: Suhu air pendingin jaket stabil dan berada dalam batas standar, menunjukkan sistem pendinginan mesin berfungsi *optimal*.

13. *Lube Oil Temp:*

- 1). Standar:  $< 105^{\circ}\text{C}$
- 2). Terdata: 81°C, 82°C, 87°C.
- 3). Analisis: Suhu oli pelumas meningkat sedikit, namun masih jauh di bawah batas 105°C, menunjukkan pelumasan yang efektif dan tidak ada masalah overheating pada oli.

#### 4.4 Distribusi Pembangkit Tenaga Listrik *Diesel*

Distribusi daya listrik pada sistem pembangkit tenaga listrik *Diesel* merupakan tahap penting setelah proses pembangkitan energi. Energi listrik yang telah dihasilkan oleh generator harus disalurkan secara aman dan efisien ke beban yang membutuhkan. Pada Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* (PLTD) di PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang, sistem distribusi dilakukan melalui panel distribusi utama dan *Emergency* yang terhubung langsung dengan generator 50Hz.

Sistem distribusi diatur menggunakan panel kontrol yang dilengkapi dengan sistem proteksi seperti circuit breaker dan relay untuk menghindari kerusakan akibat beban lebih (*overload*) atau hubungan singkat (*short circuit*). Distribusi ini mencakup pembagian daya ke berbagai bagian pabrik seperti peralatan produksi, penerangan, sistem kontrol, dan beban-beban penting lainnya yang membutuhkan pasokan listrik stabil. Gambar 4.1 menunjukkan *Single line distribusi* dari Engine .



4. Gangguan sistem pelumasan, yang menyebabkan keausan komponen mesin karena kurangnya oli atau tekanan oli yang tidak stabil.
5. Kerusakan pada *alternator* atau *regulator* tegangan (*AVR*), yang berdampak pada *output* tegangan dan kestabilan frekuensi listrik.

#### 4.5.2 Kendala Non Teknis

Di luar masalah teknis, terdapat pula kendala non-teknis seperti:

1. Keterlambatan pasokan bahan bakar, terutama saat distribusi terganggu akibat faktor cuaca atau *logistik*.
2. Kurangnya pelatihan operator, yang dapat menyebabkan kesalahan prosedur saat *start-up*, sinkronisasi, atau pemantauan beban.
3. Keterbatasan suku cadang, terutama untuk komponen mesin yang bersifat kritical dan harus diimpor, sehingga menyebabkan waktu henti (*downtime*) lebih lama.

#### 4.5.3 Penyelesaian Dan Solusi

Untuk mengatasi kendala-kendala tersebut, beberapa solusi telah diterapkan di lapangan, antara lain:

1. Melakukan perawatan preventif secara berkala sesuai SOP, termasuk inspeksi sistem pendingin, pelumasan, dan bahan bakar.
2. Menggunakan bahan bakar dengan kualitas standar industri, serta menyaringnya terlebih dahulu sebelum digunakan.
3. Mengintegrasikan sistem kontrol otomatis dengan alarm peringatan dini, agar operator dapat mengetahui gangguan sebelum berdampak besar.
4. Memberikan pelatihan rutin kepada operator, terutama dalam hal troubleshooting dan pengoperasian darurat.
5. Menyiapkan suku cadang strategis di gudang, untuk menghindari waktu tunggu lama saat terjadi kerusakan.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai proses operasional Pembangkit Tenaga Listrik *Diesel* (PLTD) 50Hz di PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang, maka dapat disimpulkan:

1. PLTD 50Hz memiliki peran penting sebagai pembangkit cadangan (*Emergency*) di PT. Indah Kiat, yang akan aktif secara otomatis apabila terjadi pemutusan daya dari sistem utama (PLTU). Hal ini menjaga kontinuitas pasokan listrik terhadap beban kritikal seperti sistem kontrol, lampu darurat, dan peralatan vital lainnya.
2. Sistem operasional PLTD telah mengikuti prosedur standar, mulai dari prosedur *start-up*, pemantauan parameter operasional, hingga *shutdown*, yang didasarkan pada SOP dan pemantauan berkala.
3. Hasil analisa log sheet menunjukkan bahwa sistem beroperasi dalam batas aman, termasuk tegangan, frekuensi, tekanan oli, suhu stator, dan tekanan boost yang semuanya berada dalam standar, menandakan sistem pendingin, pelumasan, dan pembakaran berjalan dengan efisien.
4. Beberapa kendala teknis dan non-teknis turut mempengaruhi operasional, seperti keterlambatan pasokan bahan bakar, kurangnya pelatihan operator, serta keterbatasan suku cadang. Namun hal ini telah ditangani melalui langkah preventif seperti pemeliharaan berkala, pelatihan rutin, dan penyediaan suku cadang strategis.
5. Dari sisi keandalan, PLTD terbukti sebagai solusi yang efektif dan cepat dalam mengatasi gangguan pasokan listrik, dengan sistem otomasi (ATS) yang mampu merespons gangguan dalam hitungan detik.

## 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, penulis memberikan beberapa saran untuk peningkatan kualitas operasional PLTD di PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang:

1. Optimalisasi Konsumsi Bahan Bakar  
Diperlukan evaluasi lebih lanjut terhadap sistem pembakaran dan manajemen bahan bakar untuk meningkatkan efisiensi serta menekan biaya operasional.
2. Peningkatan Sistem Monitoring  
Pemasangan sistem monitoring digital berbasis sensor real-time dapat membantu dalam memantau kinerja genset secara menyeluruh dan mendeteksi gangguan lebih cepat.
3. Pengadaan Suku Cadang Strategis  
Sebaiknya perusahaan menyediakan stok suku cadang utama secara mandiri untuk menghindari downtime akibat keterlambatan pengiriman dari pihak ketiga.
4. Pelatihan SDM Secara Berkala  
Personel operasional dan perawatan harus mendapatkan pelatihan rutin mengenai teknologi terbaru, troubleshooting, dan SOP operasional agar dapat bekerja lebih efektif.
5. Evaluasi Berkala  
Melakukan evaluasi kinerja pembangkit secara berkala untuk memastikan bahwa seluruh komponen bekerja dengan baik dan sesuai standar operasional.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Rahmayanti, W., Bambang Puguh M., & Indriyani, I. (2024). Evaluasi Kerja Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* Gas Dual Fuel PT Indonesia Power Up Bali.
2. Sihombing, A. W., Erivianto, D., & Dalimunthe, M. E. (2025). *Feasibility Analysis of Diesel Power Plant Operations (PLTD) in North Sumatra*.
3. Samsurizal, S., & Putra, A. (2023). Keandalan Jaringan Distribusi Di Pulau Panjang Dengan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel.
4. Susilo, W., & Suhariyanto. (2025). Penentuan Pola Operasi Berdasarkan Analisis Beban Kerja Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* di Pulau Gili Iyang. Rekayasa Sistem Energi dan Manufaktur (ReSEM).
5. Masrianto, M. (2021). *Studi Tentang Proses Pembangkitan Listrik Tenaga Diesel (PLTD) di PT. PLN (Persero) Wilayah Sulselrabar Sektor Tello Makassar*.
6. S. (2022). *High-Fidelity Model of Stand-Alone Diesel Electric Generator with Hybrid Turbine-Governor Configuration for Microgrid Studies*.
7. Nath, K., Kumar, V., Smith, D.J., & Karniadakis, G.E. (2024). *A Digital twin for Diesel ENGINE s: Operator-infused PINNs with Transfer Learning for ENGINE Health Monitoring*.
8. Youssef, A., Noura, H., El Amrani, A., El Adel, E.M., & Ouladsine, M. (2024). A Survey on Data-Driven Fault Diagnostic Techniques for Marine *Diesel* ENGINE s. arXiv. arXiv
9. Ilintamon, A., Pakiding, M., & Tumaliang, H. (2020). Analisis Unjuk Kerja Sistem Produksi Listrik Pada Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* Waena.
10. Dermawan, M. A., Rumawan, F. H., & Suprihanto, D. (2020). Analisis Hasil Pemeriksaan dan Pengujian Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* untuk Mendapatkan Sertifikat Laik Operasi. ELECTROPS: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro. eJournals Universitas Mulawarman

11. Karnanto, B., Winasis, & Ramadhani, Y. (2020). *Perancangan dan Analisis Tekno Ekonomi PLTH Diesel Generator-Photovoltaic Menggunakan HOMER di Pulau Sambu, Kepulauan Riau*. JPT Indonesia
12. Kompas.id. (2020, November 25). *Pembangkit Listrik Tenaga Diesel Diprioritaskan Diganti*.
13. FIN.co.id. (2021, Maret 12). *Operasional PLN Tidak Efisien Karena Banyak Gunakan PLTD*.
14. *Wi Sistem Operasional Disel PT Indahkiat Pulp and Paper*

## LAMPIRAN

### Lampiran I Surat Keterangan Magang



Perawang, 15 Agustus 2025

No : 064/VIII/EPPS/2025

Perihal : Surat Keterangan Magang

Dengan ini menerangkan bahwa nama berikut:

Nama : Dapot Parsaulian Harahap

Area Magang : Power Generator

Nilai : 78.39 (Sangat Baik)

Telah melaksanakan magang di PT. Indah Kiat Pulp & Paper, Perawang Mill. Terhitung dari tanggal 17 Februari 2025 sampai dengan 15 Agustus 2025.

Demikian surat ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Training Manager

