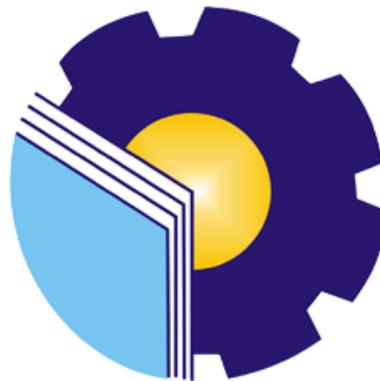


LAPORAN KERJA PRAKTEK

“ANALISA JARAK PENEMPATAN *LIGHTNING ARRESTER* SEBAGAI PENGAMAN TRANSFORMATOR GARDU INDUK WINA 150KV DARI GANGGUAN SURJA PETIR”

*Ditulis Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Kerja
Praktek Politeknik Negeri Bengkalis*

ROSIANNA NABABAN
NIM. 3204211428



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS**

2024

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK PT. WILMAR NABATI INDONESIA

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

ROSIANNA NABABAN

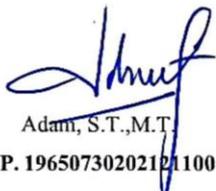
NIM.3204211428

Dumai, 30 Agustus 2024

Pembimbing Lapangan Kerja
Praktek


Chandra Sagita
NIP. 6208009284

Dosen Pembimbing Program Studi
D-IV Teknik Listrik


Adam, S.T., M.T.
NIP. 196507302021211001

Disetujui / Disyahkan
Ketua Prodi D-IV Teknik Listrik


Ningsih, S.T., M.T.
NIP.197302042021212004

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran TUHAN YANG MAHA ESA yang memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan kerja Praktek (PKL) di Gardu Induk PT Wilmar Nabati Indonesia ini.

Penulis laporan praktek kerja lapangan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan nilai praktek kerja lapangan pada program studi Listrik Politeknik Negeri Bengkalis. Penulis menyadari bahwa pelaksanaan praktek kerja lapangan ini sangat banyak kurangnya, namun penulis berharap semoga kegiatan KP ini bermanfaat bagi pembaca terutama untuk penulis sendiri.

Dalam kesempatan ini dengan segala hormat penulis berterimakasih kepada seluruh pihak yang membantu dan mendukung penulis untuk menyelesaikan KP ini, kepada:

1. Terimakasih kepada Tuhan yang Maha Esa yang selalu memberikan ketenangan dan kesehatan sehingga saya dapat menyelesaikan Kerja Praktek saya dengan tepat waktu.
2. Terimakasih kepada pihak PT. Wilmar Nabati Indonesia yang telah menerima kami melakukan kerja praktek sampai waktu yang telah ditentukan.
3. Terimakasih kepada pak Chandra Sagita selaku mentor saya di PT. Wilmar Nabati Indonesia yang telah banyak memberikan ilmu serta masukan kepada saya.
4. Terimakasih buat seluruh staff/karyawan PT. Wilmar Nabati Indonesia terutama staff/karyawan Gardu Induk WINA yang telah memberikan bimbingan nya kepada saya.
5. Terimakasih kepada pak Adam, S.T. ,M.T. selaku dosen pembimbing Laporan Kerja Praktek ini .

6. Terimakasih kepada seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu.
7. Terimakasih kepada kedua orang tua saya dan keluarga yang saya cintai atas doa,dukungan yang selalu menyertai setiap Langkah dan tujuan saya.
8. Terimakasih kepada semua teman-teman dan sahabat yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta selalu bisa menjadi tempat cerita segala keluh kesah saya.

Akhir kata, semoga TUHAN YANG MAHA ESA berkenan membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis, mohon maaf yang sebesar-besarnya terutama kepada pihak perusahaan dan pihak kampus apabila selama proses kerja praktek terdapat sikap yang kurang menyenangkan dan dalam penyusunan laporan ini terdapat banyak kesalahan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat pada umumnya bagi para pembaca.

Dumai, 30 Agustus 2024

Rosianna Nababan

NIM. 3204211428

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I SEJARAH SINGKAT PERUSAHAAN.....	1
1.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	1
1.2 Visi dan Misi.....	3
1.2.1 Visi.....	3
1.2.2 Misi.....	3
1.3 Struktur Organisasi Gardu Induk PT. Wilmar Nabati Indonesia	4
1.4 Ruang Lingkup Kegiatan PT. Wilmar Nabati Indonesia	4
BAB II DESKRIPSI KEGIATAN	6
2.1 Spesifikasi Kegiatan yang Dilaksanakan	6
2.2 Deskripsi Kerja Praktek (KP).....	6
BAB III GARDU INDUK WINA 150 KV 60/80 MVA PT. WILMAR NABATI INDONESIA	22
3.1 Gardu Induk	22
3.2 Fungsi Gardu Induk.....	22
3.3 Aparatus Gardu Induk WINA	22
3.3.1 <i>Lightning Arrester</i>	23
3.3.2 <i>Capasitif Voltage Transformer (CVT)</i>	24
3.3.3 <i>Disconnecting Swicth With Earth (DS/E)</i>	25
3.3.4 <i>Current Transformer (CT)</i>	26
3.3.5 <i>Circuit Breaker (CB)</i>	27

3.3.6	Transformator Daya.....	27
3.3.7	<i>Neutral Grounding Resistance</i> (NGR).....	29
3.3.8	<i>Rel Busbar</i>	29
BAB IV ANALISA JARAK PENEMPATAN <i>LIGHTNING ARRESTER</i> SEBAGAI PENGAMAN		
TRANSFORMATOR GARDU INDUK WINA 150KV DARI GANGGUAN SURJA PETIR		
4.1	Pengertian <i>Lightning Arrester</i>	30
4.2	Komponen pada <i>lightning Arrester</i>	30
4.3	Prinsip kerja <i>Lightning Arrester</i>	32
4.4	Tujuan Penggunaan jarak penempatan <i>Lightning Aresster</i>	32
4.5	Hasil dan pembahasan	33
4.5.1	Menentukan tegangan pengenalan <i>lightning arester</i>	33
4.5.2	Menentukan arus pelepasan <i>arrester</i>	34
4.5.3	Perhitungan jarak optimum <i>lightning arester</i> dengan Transformator gardu induk wina	35
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran	39
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
Lampiran 1. Struktur Organisasi Perusahaan		41
Lampiran 2. Surat keterangan dari Perusahaan		42
Lampiran 3. Surat penilaian perusahaan.....		43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. 1 Logo wilmar	1
Gambar 1. 2 Struktur Organisasi Gardu Induk WINA.....	4
Gambar 2. 1 Pengenalan Single Line Diagram Gardu Induk 150 KV.....	8
Gambar 2. 2 <i>Survey</i> Lapangan Gardu Induk 150 KV	8
Gambar 2. 3 <i>Survey</i> Lapangan <i>Oleo Chemical</i>	15
Gambar 2. 4 <i>Survey</i> Lapangan Perawatan Transformer Protector.....	15
Gambar 2. 5 <i>Survey</i> Lapangan Melihat Ruang SKL.....	18
Gambar 2. 6 Pemasangan Netral Grounding Trafo.....	19
Gambar 3. 1 Lightning Arrester	23
Gambar 3. 2 <i>Capasitif Voltage Transformer</i>	25
Gambar 3. 3 <i>Disconnecting Switch With Earth</i>	26
Gambar 3. 4 <i>Current Transformer</i>	26
Gambar 3. 5 CB (<i>Circuit Breaker</i>).....	27
Gambar 3. 6 Transformator daya	28
Gambar 3. 7 <i>Neutral Grounding Resitance</i>	29
Gambar 3. 8 Busbar	29
Gambar 4. 1 Arrester	30
Gambar 4. 2 Komponen Arester	31
Gambar 4. 3 Prinsip Kerja <i>Lightning Arrester</i>	32
Gambar 4. 4 Jarak Lightning Arrester dan Transformator	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Waktu Kerja Praktek.....	6
Tabel 2. 2 Kegiatan Harian Minggu Pertama.....	6
Tabel 2. 3 Kegiatan Harian Minggu Kedua Tanggal 10 s/d 15 Juni 2024	9
Tabel 2. 4 Kegiatan Harian Minggu Ketiga Tanggal 17 s/d 22 Juni 2024	10
Tabel 2. 5 Kegiatan Harian Minggu Keempat Tanggal 24 s/d 29 Juni 2024	11
Tabel 2. 6 Kegiatan Harian Minggu Kelima Tanggal 01 s/d 06 Juli 2024.....	11
Tabel 2. 7 Kegiatan Harian Minggu Keenam Tanggal 08 s/d 13 Juli 2024	12
Tabel 2. 8 Kegiatan Harian Minggu Ketujuh Tanggal 15 s/d 20 Juli 2024.....	13
Tabel 2. 9 Kegiatan Harian Minggu Kedelapan Tanggal 22 s/d 27 Juli 2024.....	14
Tabel 2. 10 Kegiatan Harian Minggu Kesembilan Tanggal 29 Juli s/d 3 Agustus 2024.....	16
Tabel 2. 11 Kegiatan Harian Minggu Kesepuluh Tanggal 05 Agustus s/d 10 Agustus 2024.....	17
Tabel 2. 12 Kegiatan Harian Minggu Kesebelas Tanggal 12 Agustus s/d 17 Agustus 2024.....	18
Tabel 2. 13 Kegiatan Harian Minggu Kedua belas Tanggal 19 Agustus s/d 24 Agustus.....	19
Tabel 2. 14 Kegiatan Harian Minggu Ketigabelas Tanggal 26 Agustus s/d 30 Agustus	20
Tabel 4. 1 data perhitungan	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Struktur Organisasi Perusahaan.....	40
Lampiran 2. Surat keterangan dari Perusahaan.....	41
Lampiran 3. Surat penilaian perusahaan	42

BAB I

SEJARAH SINGKAT PERUSAHAAN

1.1 Sejarah Singkat Perusahaan



Gambar 1. 1 Logo wilmar
Dokumentasi, 2024

PT. Wilmar Nabati Indonesia sebelumnya bernama Bukit Kapur Reksa BKR. PT. WINA telah berdiri sejak tahun 1989 dengan produksi utama minyak goreng. Desa Bukit Kapur kurang lebih 30 km dari Kota Dumai dan pada tahun 1991 berkembang dengan didirikan pabrik kedua berlokasi di Jalan Datuk Laksamana, areal pelabuhan Dumai yang kemudian dijadikan sebagai pabrik dan kantor pusat untuk wilayah Dumai. Perkembangan PT. WINA didukung juga dengan lokasi pabrik yang strategis, yaitu fasilitas dermaga dari Pelindo yang dapat menyandarkan kapal-kapal bertaraf internasional untuk ekspor dengan daya angkut 30.000 MT.

Pada awal tahun 2004, manajemen PT. WINA telah memutuskan untuk menambah tangki timbun bahan baku CPO sebesar 12.000 MT. Dengan penambahan tangki timbun ini, secara langsung dan tidak langsung akan berpengaruh pada perekonomian di Riau umumnya dan kota Dumai pada khususnya akan semakin maju dan berdampak positif dalam pembangunan kota. PT.WINA telah mampu mengolah CPO sebesar 4.100 MT perharinya dan PK Crushing sebanyak 1000 MT perharinya yang menjadikan PT. WINA sebagai produsen dan pengeksport minyak sawit terbesar di Indonesia. Perkembangan lain yang dilakukan oleh manajemen PT. WINA yaitu pada awal tahun 2005 kembali

membangun pabrik di kawasan industri Dumai-Pelitung berupa pembangunan *refinery fractionation* dengan kapasitas 5.600 MTD dan PK *crushing plant* dengan kapasitas 1500 TDP *Ton Per Day*.

Adapun perkembangan pabrik ini didukung dengan pelabuhan yang mempunyai dermaga dengan panjang 425 meter dan kolom pelabuhan dengan kedalaman 14 meter, yang dapat disandari oleh kapal dengan bobot 50.000 DWT dan akan dikembangkan untuk dapat disandari kapal 70.000 DWT yang merupakan perusahaan yang berada dalam satu naungan PT. Wilmar Group. Komitmen yang tinggi dari manajemen dan karyawan memungkinkan PT. WINA untuk berkembang lebih besar lagi. Hal ini terbukti dengan telah diperolehnya sertifikat ISO 9001:2008 pada tanggal 16 Oktober 2009. Dalam menjalankan operasional perusahaan, manajemen PT. WINA telah menetapkan suatu Visi dan Misi yaitu mendukung bisnis operasional group sehingga tercapai kapasitas yang optimal dan kualitas yang sesuai dengan permintaan pelanggan serta waktu pengiriman yang tepat dengan cara pengembangan kinerja sumber daya.

Pada tahun 2009, Nama PT. WINA berubah menjadi PT. Wilmar Nabati Indonesia sebagai wujud perkembangan usaha yang semakin besar dan mulai membangun pabrik-pabrik baru di luar Kota Dumai di bawah bendera Wilmar Group. PT. Wilmar Nabati Indonesia Dumai mempunyai batas-batas sebagai berikut:

1. Sebelah Utara : berbatasan dengan Laut Dumai.
2. Sebelah Timur : berbatasan dengan Jalan Pelabuhan.
3. Sebelah Selatan : berbatasan dengan Jalan Datuk Laksamana.
4. Sebelah Barat : berbatasan dengan Pabrik Inti Benua Universitas Sumatera Utara.

Semakin berkembangnya perusahaan Wilmar yang berada Kawasan Industri Dumai-Pelitung dan penyewa yang berada di lokasi Kawasan Industri Dumai-Pelitung, terdapat perusahaan yang berada di bawah Kawasan Industri Dumai-Pelitung diantaranya sebagai berikut:

1. PT. Kawasan Industri Dumai (KID) (Pengelola Kawasan)
2. PT. Wilmar Nabati Indonesia (WINA) (Refinery) (Oleo) yang berada di Pelintung
3. PT. Wilmar Bioenergi Indonesia (WBI) (Biodisel)
4. PT. Sentana Adidaya Pratama (STADP) (Pupuk)
5. PT. Murini Sam-Sam (MSS) (Kelapa Sawit)
6. PT. Petro Andalan Nusantara (PAN) (Fuel Trading) (perdagangan bahan bakar saja)
7. PT. Wilmar Chemical Indonesia (WCI) (Methanol Trading) (Perdagangan)
8. PT. Bumikarya Tama Raharja (BUKARA) (Produksi Bleaching Earth)
9. PT. Tri Persada Mulia (TPM) (Pembuatan Karung Plastik)
10. PT. PLN (Persero) (Power Plant)
11. PT. Aneka Gas Industri (AGI) (Gas Nitrogen)
12. PT. Cililandra Perkasa (CLP) (Refinery & Biodisel)
13. PT. Pelita Agung Agriindustri (PAA) (Pergudangan)
14. PT. Protelindo (Telekomunikasi)
15. PT. Samator Indo Gas

1.2 Visi dan Misi

1.2.1 Visi

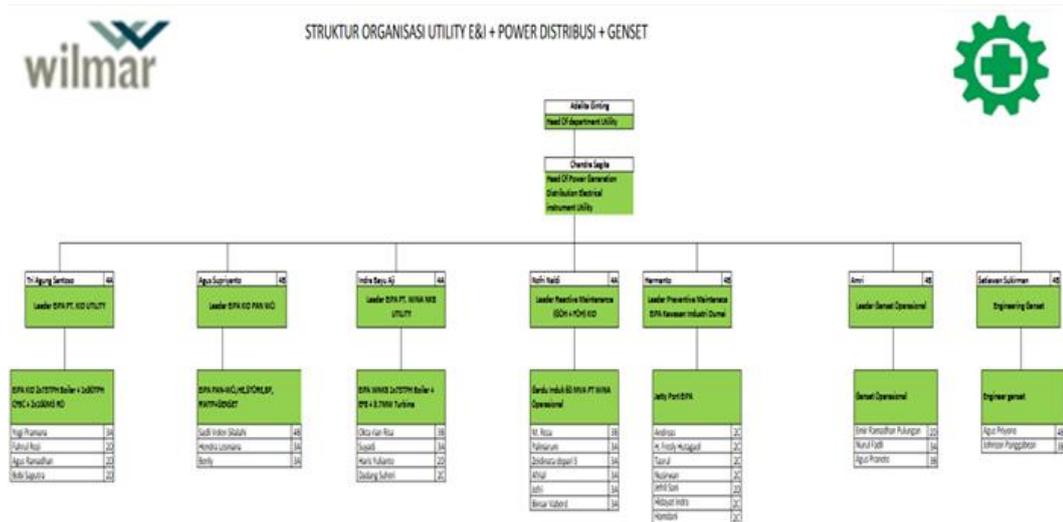
Visi untuk menjadi perusahaan kelas dunia dalam industri minyak nabati dan minyak nabati spesialisitas.

1.2.2 Misi

Misi PT. Wilmar Nabati Indonesia mempunyai misi untuk menghasilkan produk bermutu tinggi dan memberikan layanan terbaik terhadap semua pelanggan, meningkatkan kompetensi dan keterlibatan karyawan dalam pencapaian visi tersebut, mencapai pertumbuhan usaha menguntungkan dan berkelanjutan serta memberikan nilai jangka panjang bagi pemenang saham dan karyawan, meningkatkan kepercayaan dan membina hubungan yang baik dengan agen, pemasuk, dan masyarakat pemerintah.

1.3 Struktur Organisasi Gardu Induk PT. Wilmar Nabati Indonesia

Struktur organisasi mempunyai arti yang sangat penting untuk mencapai tujuan. Struktur organisasi Gardu Induk PT. Wilmar Nabati Indonesia ini disusun sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang berlaku, pada intinya menjelaskan segala fungsi, kewajiban dan tanggung jawab dari masing-masing bagian yang ditempatinya. Struktur organisasi Gardu Induk Wina dapat dilihat pada Gambar 1.2 berikut serta pada Lampiran 1.



Gambar 1. 2 Struktur Organisasi Gardu Induk WINA Dokumentasi, 2024

1.4 Ruang Lingkup Kegiatan PT. Wilmar Nabati Indonesia

PT. WILMAR GROUP merupakan perusahaan minyak sawit swasta yang terbesar di dunia. Sebagai perusahaan multinasional, Wilmar berpusat di Singapura 7 yang mencakup wilayah operasi di Asia, Eropa, dan Indonesia. Wilmar di Indonesia berpusat di Medan. Namun berdiri lagi berberapa cabang yang cukup besar salah satunya berkantor di Jakarta.

Terdapat perubahan yang sifatnya membangun seiring dengan perkembangan zaman, seperti era sekarang telah banyak dilakukan upaya-upaya untuk pengembangan pembangkit tenaga listrik & elektrical untuk memenuhi kebutuhan *energy power*. Selain itu, dikembangkan dan dirancang pula jenis mesin yang menggunakan bahan bakar gas dan sistem kerjanya hampir sama dengan mesin bensin ataupun diesel.

Sebagai pengelola bisnis kelapa sawit dan turunannya di Indonesia, Wilmar dibagi menjadi dua divisi terbesar yaitu Wilmar Plantation dan Wilmar Industri. PT. WILMAR GROUP ini juga tercatat sebagai salah satu konglomerasi perkebunan kelapa sawit terbesar dan terluas di Indonesia. Sampai saat ini produk-produk yang di jual di luar negeri sampai saat ini penjualannya selalu meningkat setiap tahunnya. Adapun macam-macam hasil olahan dari PT.WILMAR GROUP yaitu minyak goreng (Sania, Fortune, Filma, Kunci Mas, Mitra Masku, dll).

BAB II DESKRIPSI KEGIATAN

2.1 Spesifikasi Kegiatan yang Dilaksanakan

Selama pelaksanaan Kerja Praktek (KP) di PT. Wilmar Nabati Indonesia, dari tanggal 4 Juni s/d 30 Agustus 2024

2.2 Deskripsi Kerja Praktek (KP)

Kegiatan Kerja Praktek (KP) dilakukan pada tanggal 4 Juni 2024 sampai dengan tanggal 30 Agustus 2024 di PT. Wilmar Nabati Indonesia, dan ditempatkan pada Gardu Induk WINA. Pada bagian ini memiliki tugas untuk *monitoring* dan memahami sistem yang ada pada Gardu Induk. Jadwal kerja praktek ini dilaksanakan mula dari hari Senin hingga Sabtu. Untuk hari Minggu pelaksanaan kerja praktek diliburkan. Adapun waktu kerja praktek dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Waktu Kerja Praktek

No	Hari	Jam Kerja	Istirahat
1	Senin s/d Jum'at	08.00 s/d 16.00	11.30 s/d 13.00
2	Sabtu	08.00 s/d 13.00	-
3	Minggu	Libur	Libur

Sumber : (Data Olahan, 2024)

Kegiatan Harian Minggu Pertama Tanggal 4 s/d 8 Juni 2024 dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Kegiatan Harian Minggu Pertama

Hari / Tanggal	Kegiatan
Selasa / 4 Juni 2024	Kunjungan <i>Environment, Health, and Safety (Safety Induction)</i>
	Kunjungan <i>office center</i> (Validasi Berkas)
	Penempatan lokasi kerja praktek (Gardu Induk WINA)
Rabu / 5 Juni 2024	Pengarahan oleh mentor lapangan
	Pengenalan aparatus Gardu Induk
Kamis / 6 Juni 2024	Survei lapangan aparatus Gardu Induk

Hari / Tanggal	Kegiatan
	Pengenalan komponen pendukung pada gardu induk
	Memahami materi aparatus Gardu Induk
Jum'at / 7 Juni 2024	Menyusun PPT untuk dipresentasikan
	Penambahan materi proteksi dan monitoring (revisi)
Sabtu / 8 Juni 2024	Presentasi kembali dengan PPT yang telah di revisi

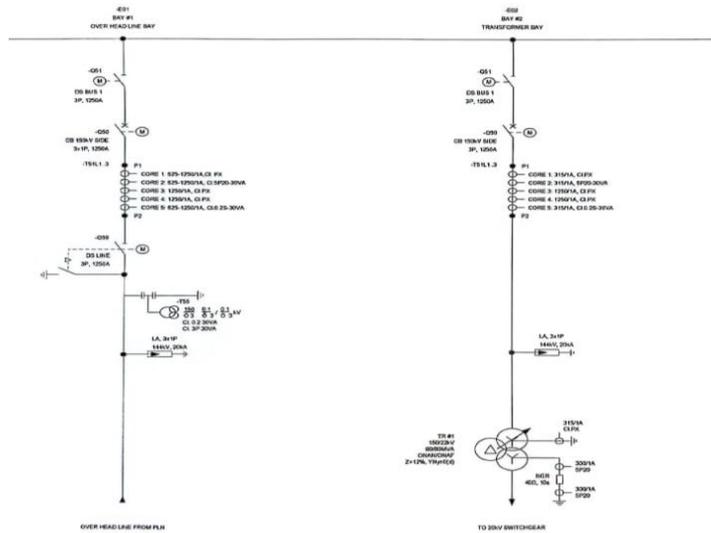
Sumber: (Data Olahan, 2024)

Minggu pertama tanggal 4 s/d 8 Juni 2024

Adapun kegiatan yang dilakukan :

1. Selasa 4 Juni 2024, kegiatan hari ini melakukan kunjungan ke *Environment, Health, and Safety* untuk mengikuti kegiatan *safety induction* yang mana kegiatan ini adalah pengenalan *safety* untuk seluruh area kerja di PT. Wilmar Nabati Indonesia. Kegiatan kedua kunjungan ke *office center* untuk validasi berkas-berkas yang telah disusun kemudian diserahkan kepada Ibu Herlina Ginting selaku HRD di ruang illies. Kegiatan ketiga penempatan lokasi kerja praktek di Gardu Induk WINA yang didampingi oleh Ibu Herlina.
2. Rabu 5 Juni 2024, kegiatan hari ini pengarahan oleh mentor lapangan pak Chandra Sagita. Kegiatan siang harinya mengenali aparatus Gardu Induk secara keseluruhan yang meliputi *switchgear* melalui (*Single Line Diagram*) SLD yang diberikan.

Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Pengenalan Single Line Diagram Gardu Induk 150 KV
Sumber: (Dokumentasi, 2024)

3. Kamis 6 Juni 2024, kegiatan hari ini melakukan *survey* lapangan aparatus Gardu Induk sekaligus pengenalan komponen pendukung pada Gardu Induk secara langsung. Kegiatan kedua pengenalan komponen pendukung pada Gardu Induk. Kegiatan ketiga memahami aparatus Gardu Induk.

Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 *Survey* Lapangan Gardu Induk 150 KV
Sumber: (Dokumentasi, 2024)

4. Jum'at 7 Juni 2024, kegiatan hari ini menyusun PPT untuk dipresentasikan. Kegiatan selanjutnya presentasi serta penambahan materi proteksi dan *monitoring* (revisi).
5. Sabtu 8 Juni 2024, kegiatan hari ini presentasi kembali materi aparatus Gardu Induk yang sudah di revisi oleh Bapak Chandra Sagita.

Kegiatan harian pada minggu kedua tanggal 10 s/d 15 Juni 2024 dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Kegiatan Harian Minggu Kedua Tanggal 10 s/d 15 Juni 2024

Hari / Tanggal	Kegiatan
Senin / 10 Juni 2024	Presentasi hasil revisi
	Pembagian tugas khusus
Selasa / 11 Juni 2024	Mencari dan mempelajari tugas khusus yang diberikan oleh mentor
Rabu / 12 Juni 2024	Mencari dan mempelajari tugas khusus yang diberikan oleh mentor
Kamis / 13 Juni 2024	Menyusun PPT dari materi yang sudah didapatkan
Jum'at / 14 Juni 2024	Presentasi hasil dari tugas khusus yang diberikan
Sabtu / 15 Juni 2024	Penambahan materi pada PPT

Sumber: (Data Olahan, 2024)

Minggu Kedua tanggal 10 s/d 15 Juni 2024

Adapun kegiatan yang dilakukan :

1. Senin 10 Juni 2024, kegiatan hari ini lanjutan presentasi hasil revisi minggu lalu, kemudian dilanjutkan dengan pembagian tugas khusus yang diberikan oleh mentor Bapak Chandra Sagita.
2. Selasa 11 Juni 2024, kegiatan hari ini mencari dan mempelajari tugas khusus dengan mencari materi di jurnal pada *internet* .
3. Rabu 12 Juni 2024, kegiatan hari ini lanjut mencari dan mempelajari tugas khusus dengan mencari materi di berbagai jurnal.
4. Kamis 13 Juni 2024, kegiatan hari ini menyusun PPT untuk di presentasikan.
5. Jum'at 14 Juni 2024, kegiatan hari ini Presentasi hasil dari tugas khusus yang sudah dicari, lanjut dengan kegiatan penambahan materi yang diberikan oleh Bapak Chandra sagita.
6. Sabtu 15 Juni 2024, kegiatan hari ini penambahan materi pada PPT.

Kegiatan harian pada Minggu Ketiga tanggal 17 s/d 22 Juni 2024 dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2. 4 Kegiatan Harian Minggu Ketiga Tanggal 17 s/d 22 Juni 2024

Hari / Tanggal	Kegiatan
Senin / 17 Juni 2024	Libur Hari raya Idul Adha
Selasa / 18 Juni 2024	Persentasi hasil materi
Rabu / 19 Juni 2024	Penambahan materi pada PPT
Kamis / 20 Juni 2024	Mencari materi penambahan <i>protectiv margin</i> , jarak pada trafo, dan cepat rambat gelombang
Jum'at / 21 Juni 2024	Melanjutkan mencari materi tambahan
Sabtu / 22 Juni 2024	Menyusun PPT materi penambahan gangguan suja pada gardu induk WINA

Sumber: (Data Olahan, 2024)

Minggu Ketiga tanggal 17 s/d 22 Juni 2024

Adapun kegiatan yang dilakukan :

1. Senin 17 Juni 2024, tidak ada kegiatan dikarenakan libur Idul Adha.
2. Selasa 18 Juni 2024, kegiatan hari ini mempresentasikan hasil materi minggu lalu.
3. Rabu 19 Juni 2024, kegiatan hari ini menambahkan materi pada PPT yang diberikan oleh mentor Bapak Chandra Sagita.
4. Kamis 20 Juni 2024, kegiatan hari ini mencari materi penambahan *protective margin*, jarak pada trafo, dan cepat rambat gelombang.
5. Jum'at 21 Juni 2024, kegiatan hari ini melanjutkan mencari materi penambahan yang diberikan pada tanggal 20 Juni 2024.
6. Sabtu 22 Juni 2024, kegiatan hari ini menyusun dan menambahkan materi pada PPT.

Kegiatan harian pada Minggu Keempat tanggal 24 s/d 29 Juni 2024 dapat dilihat pada Tabel 2.5

Tabel 2. 5 Kegiatan Harian Minggu Keempat Tanggal 24 s/d 29 Juni 2024

Hari / Tanggal	Kegiatan
Senin / 24 Juni 2024	Presentasi hasil materi gangguan surja
Selasa / 25 Juni 2024	Pembagian materi <i>jurnal cahier</i> gangguan surja
Rabu / 26 Juni 2024	Mempelajari <i>jurnal cahier</i> dan membuat PPT
Kamis / 27 Juni 2024	Presentasi hasil rangkuman <i>jurnal cahier</i>
Jum'at / 28 Juni 2024	Revisi PPT <i>jurnal cahier</i>
Sabtu / 29 Juni 2024	Menyusun PPT hasil revisi

Sumber: (Data Olahan, 2024)

Minggu Keempat tanggal 24 s/d 29 Juni 2024

Adapun kegiatan yang dilakukan :

1. Senin 24 Juni 2024, kegiatan hari ini mempersentasikan hasil materi gangguan surja.
2. Selasa 25 Juni 2024, kegiatan hari ini pembagian materi *jurnal cahier* gangguan surja oleh mentor Bapak Chandra Sagita.
3. Rabu 26 Juni 2024, kegiatan hari ini mempelajari *jurnal cahier* dan menyusun PPT.
4. Kamis 27 Juni 2024, kegiatan hari ini mempresentasikan hasil rangkuman *jurnal cahier*.
5. Jum'at 28 Juni 2024, kegiatan hari ini revisi PPT *jurnal cahier*.
6. Sabtu 29 Juni 2024, kegiatan hari ini menyusun PPT yang telah direvisi.

Kegiatan harian pada Minggu Kelima tanggal 01 s/d 06 Juli 2024 dapat dilihat pada

Tabel 2.6

Tabel 2. 6 Kegiatan Harian Minggu Kelima Tanggal 01 s/d 06 Juli 2024

Hari / Tanggal	Kegiatan
Senin / 01 Juli 2024	Mencari materi penambahan di <i>jurnal cahier</i> tentang <i>overvoltages and insulation coordination</i>
Selasa / 02 Juli 2024	Mendalami dan menyimpulkan hasil dari materi <i>jurnal cahier</i>
Rabu / 03 Juli 2024	Menyusun PPT dari hasil yang di simpulkan
Kamis / 04 Juli 2024	Presentasi hasil yang sudah di simpulkan
Jum'at / 05 Juli 2024	Revisi hasil Presentasi
Sabtu / 06 Juli 2024	Menyusun PPT kembali hasil revisi

Sumber: (Data Olahan, 2024)

Minggu Kelima tanggal 01 s/d 06 Juli 2024

Adapun kegiatan yang dilakukan :

1. Senin 01 Juli 2024, kegiatan hari ini mencari materi penambahan di *jurnal cahier* tentang *Overvoltages and Insulation Coordination*
2. Selasa 02 Juli 2024, kegiatan hari ini mendalami dan menyimpulkan hasil dari materi *jurnal cahier* yang sudah di baca di hari Senin.
3. Rabu 03 Juli 2024, kegiatan hari ini menyusun PPT dari hasil yang telah disimpulkan pada hari sebelumnya.
4. Kamis 04 Juli 2024, kegiatan hari ini presentasi hasil yang sudah disimpulkan.
5. Jum'at 05 Juli 2024, kegiatan hari ini revisi PPT yang sudah dipresentasikan.
6. Sabtu 06 Juli 2024, kegiatan hari ini menyusun PPT kembali yang telah direvisi.

Kegiatan harian pada Minggu Keenam tanggal 08 s/d 13 Juli 2024 dapat dilihat pada Tabel 2.7

Tabel 2. 7 Kegiatan Harian Minggu Keenam Tanggal 08 s/d 13 Juli 2024

Hari / Tanggal	Kegiatan
Senin / 08 Juli 2024	Presentasi konsep dari <i>overvoltages</i> dan <i>coordination insulation</i>
Selasa / 09 Juli 2024	Melanjutkan materi dari <i>overvoltage and coordination insulation</i>
Rabu / 10 Juli 2024	Mencari dan membaca materi di <i>jurnal cahier</i>
Kamis / 11 Juli 2024	Melanjutkan mencari dan membaca materi
Jum'at / 12 Juli 2024	Menyusun PPT dari hasil materi
Sabtu / 13 Juli 2024	Mempelajari materi yang ada di PPT

Sumber: (Data Olahan, 2024)

Minggu Keenam tanggal 08 s/d 13 Juli 2024

Adapun kegiatan yang dilakukan :

1. Senin 08 Juli 2024, kegiatan hari ini presentasi konsep dari *overvoltages and coordination insulation*.
2. Selasa 09 Juli 2024, kegiatan hari ini melanjutkan materi dari *overvoltages and coordination insulation*.
3. Rabu 10 Juli 2024, kegiatan hari ini mencari dan membaca materi di *jurnal cahier*.

4. Kamis 11 Juli 2024, kegiatan hari ini melanjutkan mencari materi.
5. Jum'at 12 Juli 2024, kegiatan hari ini menyusun PPT dari hasil materi yang didapatkan.
6. Sabtu 13 Juli 2024, kegiatan hari ini mempelajari materi yang ada di PPT.

Kegiatan harian pada Minggu Ketujuh tanggal 15 s/d 20 Juli 2024 dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2. 8 Kegiatan Harian Minggu Ketujuh Tanggal 15 s/d 20 Juli 2024

Hari / Tanggal	Kegiatan
Senin / 15 Juli 2024	Presentasi hasil dari yang dipelajari minggu lalu
Selasa / 16 Juli 2024	Revisi hasil presentasi dari materi yang sudah dipresentasikan
Rabu / 17 Juli 2024	Mempelajari materi tambahan dari <i>jurnal cahier</i>
Kamis / 18 Juli 2024	Melanjutkan membaca dan mempelajari <i>jurnal cahier</i>
Jum'at / 19 Juli 2024	Menyusun PPT dari hasil materi
Sabtu / 20 Juli 2024	Membaca dan mempelajari materi yang ada di PPT

Sumber: (Data Olahan, 2024)

Minggu Ketujuh tanggal 15 s/d 20 Juli 2024

Adapun kegiatan yang dilakukan :

1. Senin 15 Juli 2024, kegiatan hari ini presentasi hasil dari yang dipelajari minggu lalu.
2. Selasa 16 Juli 2024, kegiatan hari ini revisi hasil presentasi dari materi yang sudah dipresentasikan.
3. Rabu 17 Juli 2024, kegiatan hari ini mempelajari materi tambahan dari jurnal cahier.
4. Kamis 18 Juli 2024, kegiatan hari ini melanjutkan membaca dan mempelajari jurnal cahier.
5. Jum'at 19 Juli 2024, kegiatan hari ini menyusun PPT dari hasil materi didapatkan.
6. Sabtu 20 Juli 2024, kegiatan hari ini Membaca dan mempelajari materi yang ada di PPT.

Kegiatan harian pada minggu kedelapan tanggal 22 s/d 27 Juli 2024 dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9 Kegiatan Harian Minggu Kedelapan Tanggal 22 s/d 27 Juli 2024

Hari / Tanggal	Kegiatan
Senin / 22 Juli 2024	Presentasi materi gangguan simetris dan asimetris
Selasa / 23 Juli 2024	Pemberian tugas khusus oleh mentor lapangan
Rabu / 24 Juli 2024	Survey lapangan dan mengambil data di <i>Oleo Chemical</i>
Kamis / 25 Juli 2024	Mempelajari dan menghitung gangguan di <i>Oleo Chemical</i>
Jum'at / 26 Juli 2024	Survey lapangan perawatan <i>transformator protector</i>
Sabtu / 27 Juli 2024	Menyusun PPT kembali

Sumber: (Data Olahan, 2024)

Minggu Kedelapan tanggal 22 s/d 27 Juli 2024

Adapun kegiatan yang dilakukan :

1. Senin 22 Juli 2024, kegiatan hari ini presentasi materi gangguan Simetris dan Asimetris.
2. Selasa 23 Juli 2024, kegiatan hari ini pemberian tugas khusus yaitu menghitung satu kasus gangguan pada *Oleo Chemical* (20KV) oleh mentor lapangan Bapak Chandra Sagita.
3. Rabu 24 Juli 2024, kegiatan hari ini Survei lapangan dan mengambil data di *Oleo Chemical*.

Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2. 3 Survey Lapangan *Oleo Chemical*
Sumber: (Dokumentasi, 2024)

4. Kamis 25 Juli 2024, kegiatan hari ini mempelajari dan menghitung gangguan di *Oleo Chemical*.
5. Jum'at 26 Juli 2024, kegiatan hari ini Survei lapangan perawatan *Transformator Protector*.

Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2. 4 Survey Lapangan Perawatan *Transformer Protector*
Sumber: (Dokumentasi, 2024)

6. Sabtu 27 Juli 2024, kegiatan hari ini menyusun PPT kembali tentang tugas khusus yang sudah diberikan.

Kegiatan harian pada Minggu Kesembilan tanggal 29 Juli s/d 03 Agustus 2024 dapat dilihat pada Tabel 2.10

Tabel 2. 10 Kegiatan Harian Minggu Kesembilan Tanggal 29 Juli s/d 3 Agustus 2024

Hari / Tanggal	Kegiatan
Senin / 29 Juli 2024	Presentasi materi PPT gangguan pada <i>Oleo Chemical</i>
Selasa / 30 Juli 2024	Penambahan materi gangguan pada <i>Oleo Chemical</i>
Rabu / 31 Juli 2024	Mencari materi TMS
Kamis / 1 Agustus 2024	Menyusun PPT Kembali
Jum'at / 2 Agustus 2024	Mempelajari dan membaca materi pada PPT
Sabtu / 3 Agustus 2024	Presentasi materi gangguan pada <i>Oleo Chemical</i>

Sumber: (Data Olahan, 2024)

Minggu Kesembilan tanggal 29 Juli s/d 3 Agustus 2024

Adapun kegiatan yang dilakukan :

1. Senin 29 Juli 2024, kegiatan hari ini presentasi materi PPT gangguan pada *Oleo Chemical*.
2. Selasa 30 Juli 2024, kegiatan hari ini penambahan materi gangguan pada *Oleo Chemical*.
3. Rabu 31 Juli 2024 kegiatan hari ini mencari materi TMS.
4. Kamis 1 Agustus 2024, kegiatan hari ini menyusun PPT kembali.
5. Jum'at 2 Agustus 2024, kegiatan hari ini mempelajari dan membaca materi pada PPT.
6. Sabtu 3 Agustus 2024, kegiatan hari ini presentasi materi gangguan pada *Oleo Chemical*.

Kegiatan harian pada Minggu Kesepuluh tanggal 05 Agustus s/d 10 Agustus 2024 dapat dilihat pada Tabel 2.11

Tabel 2. 11 Kegiatan Harian Minggu Kesepuluh Tanggal 05 Agustus s/d 10 Agustus 2024

Hari / Tanggal	Kegiatan
Senin / 05 Agustus 2024	Mencari judul untuk laporan akhir
Selasa / 06 Agustus 2024	Melanjutkan mencari judul laporan akhir
Rabu / 07 Agustus 2024	Mencari materi untuk laporan
Kamis / 08 Agustus 2024	Melanjutkan mencari materi laporan
Jum'at / 09 Atus 2024	Izin
Sabtu / 10 Agustus 2024	Izin

Sumber: (Data Olahan, 2024)

Minggu Kesepuluh tanggal 05 Juli s/d 10 Agustus 2024

Adapun kegiatan yang dilakukan :

1. Senin 05 Agustus 2024, kegiatan hari ini mencari judul untuk laporan akhir.
2. Selasa 06 Agustus 2024, kegiatan hari ini melanjutkan mencari judul laporan akhir.
3. Rabu 07 Agustus 2024, kegiatan hari ini mencari materi untuk laporan akhir.
4. Kamis 08 Agustus 2024, kegiatan hari ini Melanjutkan mencari materi laporan.
5. Jum'at 09 Agustus 2024, tidak ada kegiatan hari ini karena izin mengurus Beasiswa Pemkot.
6. Sabtu 10 Agustus 2024, tidak ada kegiatan hari ini karena izin mengurus Beasiswa Pemkot.

Kegiatan harian pada Minggu Kesebelas tanggal 12 Agustus s/d 17 Agustus 2024 dapat dilihat pada Tabel 2.12.

Tabel 2. 12 Kegiatan Harian Minggu Kesebelas Tanggal 12 Agustus s/d 17 Agustus 2024

Hari / Tanggal	Kegiatan
Senin / 12 Agustus 2024	Menyusun laporan akhir
Selasa / 13 Agustus 2024	Mengunjungi ruangan SKL pada PT. Murini Sam Sam
Rabu / 14 Agustus 2024	Melihat pemasangan kabel netral dan <i>grounding</i> pada trafo
Kamis / 15 Agustus 2024	Menyusun laporan akhir
Jum'at / 16 Agustus 2024	Menyusun laporan akhir
Sabtu / 17 Agustus 2024	Libur 17 Agustus 2024

Sumber: (Data Olahan, 2024)

Minggu Kesebelas tanggal 12 Agustus s/d 17 Agustus 2024

Adapun kegiatan yang dilakukan :

1. Senin 12 Agustus 2024, kegiatan hari ini menyusun laporan akhir.
2. Selasa 13 Agustus 2024, kegiatan hari ini mengunjungi ruangan SKL pada PT. Murini Sam Sam.

Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2. 5 Survey Lapangan Melihat Ruangan SKL
Sumber: (Dokumentasi, 2024)

3. Rabu 14 Agustus 2024, kegiatan hari ini melihat pemasangan kabel netral dan *grounding* pada trafo.

Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2. 6 Pemasangan Netral Grounding Trafo
Sumber: (Dokumentasi, 2024)

4. Kamis 15 Agustus 2024, kegiatan hari ini menyusun laporan akhir.
5. Jum'at 16 Agustus 2024, kegiatan hari ini menyusun laporan akhir.
6. Sabtu 17 Agustus 2024, tidak ada kegiatan dikarenakan libur 17 Agustus 2024

Kegiatan harian pada minggu kedua belas tanggal 19 Agustus s/d 24 Agustus 2024 dapat dilihat pada Tabel 2.13

Tabel 2. 13 Kegiatan Harian Minggu Kedua belas Tanggal 19 Agustus s/d 24 Agustus 2024

Hari / Tanggal	Kegiatan
Senin / 19 Agustus 2024	Membuat laporan akhir PT. Wilmar
Selasa / 20 Agustus 2024	Melanjutkan laporan akhir PT. Wilmar
Rabu / 21 Agustus 2024	Membuat Struktur organisasi gardu induk WINA
Kamis / 22 Agustus 2024	Mencari informasi tentang sejarah PT. Wilmar
Jum'at / 23 Agustus 2024	Menyusun kembali laporan akhir PT. Wilmar
Sabtu / 24 Agustus 2024	Menyusun dan membuat PPT akhir PKL

Sumber: (Data Olahan, 2024)

Minggu Kedua belas tanggal 19 Agustus s/d 24 Agustus 2024

Adapun kegiatan yang dilakukan :

1. Senin 19 Agustus 2024, kegiatan hari ini membuat laporan akhir untuk PT. Wilmar.
2. Selasa 20 Agustus 2024, kegiatan hari ini melanjutkan laporan akhir untuk PT. Wilmar.
3. Rabu 21 Agustus 2024, kegiatan hari ini membuat Struktur organisasi gardu induk WINA.
4. Kamis 22 Agustus 2024, kegiatan hari ini mencari informasi tentang sejarah PT. Wilmar
5. Jum'at 23 Agustus 2024, kegiatan hari ini menyusun kembali laporan akhir PT. Wilmar.
6. Sabtu 24 Agustus 2024, kegiatan hari ini menyusun dan membuat PPT akhir PKL.

Kegiatan harian pada Minggu Ketigabelas tanggal 26 Agustus s/d 30 Agustus 2024 dapat dilihat pada Tabel 2.14

Tabel 2. 14 Kegiatan Harian Minggu Ketigabelas Tanggal 26 Agustus s/d 30 Agustus 2024

Hari / Tanggal	Kegiatan
Senin/ 26 Agustus 2024	Mengerjakan laporan akhir PKL
Selasa/ 27 Agustus 2024	Mengerjakan laporan akhir PKL
Rabu/ 28 Agustus 2024	Mengerjakan laporan akhir PKL
Kamis/ 29 Agustus 2024	Mengerjakan laporan akhir PKL
Jum'at/ 30 Agustus 2024	Penyerahan berkas akhir PKL

Sumber: (Data Olahan, 2024)

Minggu Ketigabelas tanggal 26 Agustus s/d 30 Agustus 2024

Adapun kegiatan yang dilakukan :

1. Senin 26 Agustus 2024 sampai Kamis 29 Agustus 2024 kegiatan yang dilakukan adalah mengerjakan laporan kerja praktek (PKL).
2. Jum'at 30 Agustus 2024 kegiatan yang dilakukan adalah penyerahan berkas akhir PKL kepada Ibu Herlina Ginting.

BAB III

GARDU INDUK WINA 150 KV 60/80 MVA

PT. WILMAR NABATI INDONESIA

3.1 Gardu Induk

Gardu induk adalah titik pusat di dalam sistem tenaga listrik yang terdiri dari susunan dan rangkaian perlengkapan. Gardu induk dipasang dilokasi tertentu untuk menyalurkan dan menerima tegangan listrik.

Gardu Induk Wilmar Nabati memiliki jenis Gardu Induk AIS (*Air Insulated Switchgear*) dengan Kapasitas Gardu Induk 60/80 MVA. Gardu induk WINA merupakan gardu induk konvensional dimana sebagian besar komponennya ditempatkan di luar gedung, kecuali komponen kontrol, sistem proteksi dan sistem kendali serta komponen bantu lainnya, ada di dalam gedung.

3.2 Fungsi Gardu Induk

Fungsi Gardu Induk Secara Umum:

1. Mengubah listrik dengan tegangan tinggi ke tegangan tinggi yang lain atau ke tegangan menengah.
2. Pengawasan operasi, pengukuran, serta pengaturan keamanan sistem tenaga listrik.
3. Mengatur daya ke beberapa gardu Induk lain melalui tegangan tinggi dan beberapa gardu distribusi melalui gawai bertegangan menengah.

3.3 Aparatus Gardu Induk WINA

Gardu induk dilengkapi dengan peralatan serta fasilitas. Secara garis besar, peralatan-peralatan pada gardu induk tersebut adalah sebagai berikut :

3.3.1 *Lightning Arrester*

Lightning arrester adalah suatu peralatan listrik yang berfungsi untuk melindungi peralatan listrik terhadap tegangan lebih akibat surja petir dan surja hubung serta mengalirkan arus surja ke tanah. Sambaran petir akan menghasilkan gelombang berjalan (Surja Tegangan). Gelombang berjalan (surja tegangan) juga dapat terjadi karena adanya pembukaan dan penutupan pemutus tenaga listrik (*Open Closing Circuit Breaker*) atau adanya *switching* pada jaringan tenaga. *Lightning arester* yang digunakan pada gardu induk adalah *arrester* kelas pos yang memiliki rating tegangan kerja 3 KV – 684 KV.



Gambar 3. 1 Lightning Arrester
(Sumber : Dokumentasi, 2024)

Prinsip Kerja Arrester pada kondisi kerja yang normal, arrester berlaku sebagai isolasi tetapi bila timbul surja akibat adanya petir maka arester akan berlaku sebagai konduktor yang berfungsi melewatkan aliran arus yang tinggi ke tanah. Setelah tegangan surja itu hilang maka arrester haus dengan cepat kembali menjadi isolator sehingga PMT tidak sempat membuka. Pada kondisi yang normal (tidak terkena petir), arus bocor arrester tidak boleh melebihi 2 mA.

Batas atas dan batas bawah dari tegangan percikan ditentukan oleh tegangan sistem maksimum dan oleh tingkat isolasi peralatan yang dilindungi. Apabila arrester digunakan hanya melindungi isolasi terhadap

bahaya kerusakan karena gangguan dengan tidak memperdulikan akibatnya terhadap pelayanan, maka cukup dipakai sela batang yang memungkinkan terjadinya percikan pada waktu tegangannya mencapai keadaan bahaya. Tegangan sistem bolak-balik akan tetap mempertahankan busur api sampai pemutus bebannya dibuka. Dengan menyambung sela api ini dengan sebuah tahanan, maka mungkin apinya dapat dipadamkan. Jika tahanannya mempunyai sebuah harga tetap, maka jatuh tegangannya menjadi besar sekali sehingga maksud melindungi isolasi pun gagal. Oleh sebab itu, dipakailah tahanan kran, yang mempunyai sifat khusus bahwa tahanannya kecil sekali bila tegangannya dan arusnya besar.

Bila tegangan lebih habis dan tegangan normal tinggal, tahanannya naik lagi sehingga arus susulannya dibatasi sampai kira-kira 50 ampere. Arus susulan ini akhirnya dimatikan oleh sela api pada waktu tegangan sistemnya mencapai titik nol yang pertama.

3.3.2 *Capasitif Voltage Transformer (CVT)*

CVT ini terdiri dari rangkaian seri 2 (dua) kapasitor atau lebih yang berfungsi sebagai pembagi tegangan dari tegangan tinggi ke tegangan rendah pada primer, selanjutnya tegangan pada satu kapasitor ditransformasikan menggunakan trafo tegangan yang lebih rendah agar diperoleh tegangan sekunder pada posisi sekunder berfungsi untuk keperluan *metering* dan proteksi.



Gambar 3. 2 *Capasitif Voltage Transformer*
(Sumber : Dokumentasi, 2024)

3.3.3 *Disconnecting Swicth With Earth (DS/E)*

DSE berfungsi sebagai pemisah pada peralatan instalasi tegangan tinggi yang memiliki gangguan dan tidak memiliki gangguan (*Maintenance*). Dimana DS/E dapat bekerja sebagai:

1. Pemisah Peralatan (PMS) yang berfungsi untuk memisahkan peralatan listrik dari peralatan lain atau instalasi lain yang bertegangan. PMS ini boleh dibuka atau ditutup hanya pada rangkaian jaringan yang tidak berbeban.
2. Pemisah Tanah (PMT) yang berfungsi untuk mengamankan dari arus tegangan yang timbul sesudah saluran tegangan tinggi diputuskan atau induksi tegangan dari penghantar atau kabel lainnya. Hal ini perlu bagi orang-orang yang bekerja pada peralatan instalasi.



Gambar 3. 3 *Disconnecting Switch With Earth*
(Sumber : Dokumentasi, 2024)

3.3.4 *Current Transformer (CT)*

CT (*Current Transformer*) merupakan aparatus dalam gardu induk yang berfungsi mengkonversi arus yang melewatinya dari level tinggi ke level rendah yang dimanfaatkan untuk input alat *metering* maupun alat proteksi pada suatu jaringan sistem tenaga listrik.



Gambar 3. 4 *Current Transformer*
(Sumber : Dokumentasi, 2024)

3.3.5 *Circuit Breaker (CB)*

PMT/CB adalah peralatan pemutus, yang berfungsi untuk memutus rangkaian listrik dalam keadaan berbeban. Dalam kehidupan sehari-hari sering terjadi berbagai macam gangguan dalam konsumsi listrik. oleh karena itu untuk mencegah gangguan tersebut terjadi maka diperlukan *circuit breaker*.



Gambar 3. 5 CB (*Circuit Breaker*)
(Sumber : Dokumentasi, 2024)

3.3.6 Transformator Daya

Tranformator Daya adalah suatu peralatan tenaga listrik yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga/daya listrik dari tegangan tinggi ke tegangan rendah atau sebaliknya (Mentransformasikan Tegangan). Trafo *step down* berfungsi untuk menurunkan tegangan dari 150KV menjadi 20KV. Trafo ini dilengkapi dengan OLTC (*Online Tap Changer*) berfungsi sebagai pengatur tegangan untuk merubah perbandingan pada sisi input trafo. Pendingin trafo daya berfungsi sebagai pendingin trafo. ONAN adalah sistem pendingin trafo secara natural, sedangkan ONAF adalah pendingin trafo dengan bantuan Kipas.



Gambar 3. 6 Transformator daya
(Sumber : Dokumentasi, 2024)

Berikut adalah prinsip kerja dari transformator daya

1. Induksi Elektromagnetik

Ketika arus bolak-balik (AC) melewati kumparan primer, medan magnet yang berubah-ubah dihasilkan. Medan magnet ini akan memotong kumparan sekunder yang terhubung secara magnetik melalui inti besi.

2. Pengaliran Medan Magnet:

Medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan primer mengalir melalui inti besi yang menghubungkan kumparan primer dan sekunder. Inti besi ini memperkuat medan magnet dan mengarahkan medan tersebut ke kumparan sekunder.

3. Tegangan Induksi pada Kumparan Sekunder

Medan magnet yang berubah-ubah menginduksi tegangan pada kumparan sekunder. Jumlah tegangan yang dihasilkan tergantung pada rasio lilitan antara kumparan primer dan sekunder.

4. Penyesuaian Tegangan

Jika jumlah lilitan kumparan sekunder lebih besar dari primer, tegangan akan dinaikkan (step-up). Sebaliknya, jika lilitan sekunder lebih sedikit, tegangan akan diturunkan (step-down).

3.3.7 *Neutral Grounding Resistance (NGR)*

NGR merupakan sebuah tahanan yang dipasang *serial* dengan *neutral sekunder* pada transformator sebelum terhubung ke *ground/tanah*. *Neutral Grounding Resistance (NGR)* adalah komponen yang dipasang antara titik netral trafo dengan pentanahan yang berfungsi untuk memperkecil arus gangguan yang terjadi.



Gambar 3. 7 *Neutral Grounding Resitance*
(Sumber : Dokumentasi, 2024)

3.3.8 *Rel Busbar*

Rel Busbar berfungsi sebagai penghubung semua *line bay* ke trafo *bay* yang ada pada gardu induk. Jenis *busbar* yang digunakan pada gardu induk wilmar adalah *busbar AAAC (All Alumunium Alloy Conductor)* ukuran : $2 \times 630 \text{ mm}^2$.



Gambar 3. 8 Busbar
(Sumber : Dokumentasi, 2024)

BAB IV

**ANALISA JARAK PENEMPATAN *LIGHTNING ARRESTER*
SEBAGAI PENGAMAN TRANSFORMATOR GARDU INDUK
WINA 150KV DARI GANGGUAN SURJA PETIR**

4.1 Pengertian Lightning Arrester

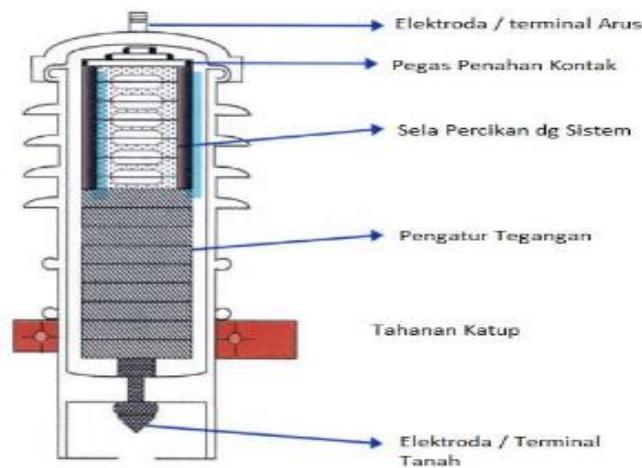
Lightning Arrester merupakan suatu peralatan listrik yang berfungsi untuk melindungi peralatan listrik pada sistem jaringan atau trafo terhadap tegangan lebih dengan cara mengalirkan arus petir ke tanah.

4.2 Komponen pada lightning Arrester

Komponen utama dari arrester (penangkal petir atau surge arrester) terdiri dari beberapa bagian yang bekerja sama untuk melindungi peralatan listrik dari lonjakan tegangan berlebih. Berikut adalah komponen utamanya:



Gambar 4. 1 Arrester
Sumber : Jurnal Jonner Manihuruk,2024

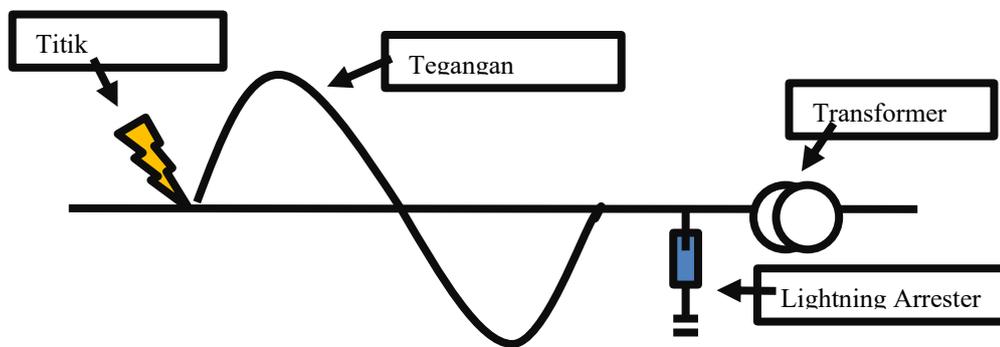


Gambar 4. 2 Komponen Arester
 Sumber: Jurnal Jonner Manihuruk,2024

1. Elektroda (Terminal): Elektroda ini biasanya terhubung ke sistem listrik dan grounding. Mereka berfungsi sebagai jalur masuk dan keluar arus listrik.
2. Elemen Non-Linear (Varistor atau Gap): Bahan ini, seperti zinc oxide (ZnO) atau silicon carbide (SiC), memiliki sifat resistansi yang berubah-ubah sesuai dengan tegangan. Pada tegangan normal, komponen ini memiliki resistansi yang sangat tinggi, tetapi saat ada lonjakan tegangan, resistansinya turun drastis sehingga memungkinkan arus mengalir ke tanah.
3. Gap Percikan (Spark Gap): Ini adalah celah udara atau material tertentu yang berfungsi sebagai pemutus hubungan listrik. Saat terjadi lonjakan tegangan, gap ini akan memicu dan memungkinkan arus mengalir dari sistem listrik ke grounding.
4. Housing (Pelindung): Arrester dilindungi oleh casing atau housing yang biasanya terbuat dari bahan yang tahan terhadap cuaca dan isolator seperti porselen atau polimer. Housing ini berfungsi melindungi komponen internal dari kelembaban dan kontaminasi lingkungan.
5. Grounding: Arrester dihubungkan ke sistem grounding yang menyediakan jalur aman untuk melepaskan lonjakan tegangan ke tanah tanpa merusak peralatan listrik.

4.3 Prinsip kerja *Lightning Arrester*

Lightning arrester ketika terjadi tegangan lebih, lightning arrester akan berfungsi sebagai konduktor dengan tahanan rendah untuk mengalirkan arus ke tanah.. Sambaran petir akan menghasilkan gelombang berjalan (surja tegangan). Gelombang berjalan (surja tegangan) juga dapat terjadi karena adanya pembukaan dan penutupan pemutus tenaga listrik (open closing circuit breaker) atau adanya switching pada jaringan tenaga. Prinsip kerja dari *Lightning Arrester* adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 3 Prinsip Kerja *Lightning Arrester*
Dokumentasi, 2024

Gelombang berjalan yang terjadi karena adanya sambaran petir pada kawat saluran menimbulkan *traveling wave*. Surja yang merambat terdiri dari surja tegangan dan surja arus. Surja saat mencapai titik peralihan akan mengalami kenaikan pada gelombangnya sehingga terjadi perbedaan dengan gelombang asal.

4.4 Tujuan Penggunaan jarak penempatan *Lightning Arrester*

Tujuan jarak penempatan *Lightning arrester* adalah untuk memastikan perlindungan optimal terhadap peralatan listrik, khususnya transformator dari tegangan lebih akibat petir. Berikut beberapa tujuan spesifiknya:

1. Mengurangi Resiko Kerusakan:

Penempatan yang tepat membantu mengalirkan arus petir ke tanah dengan cepat, sehingga mengurangi resiko kerusakan pada transformator dan peralatan lainnya

2. Meningkatkan Keandalan Sistem:

Dengan melindungi transformator dari tegangan lebih, keandalan sistem kelistrikan secara keseluruhan dapat ditingkatkan, mengurangi kemungkinan gangguan listrik

3. Meminimalkan Arus Bocor:

Jarak yang optimal membantu meminimalkan arus bocor yang dapat merusak isolasi peralatan listrik

4. Efisiensi Perlindungan:

Penempatan yang tepat memastikan bahwa lightning arrester dapat berfungsi dengan efisien, mengalirkan arus petir ke tanah tanpa menimbulkan lonjakan tegangan yang berbahaya

5. Keamanan Operasional:

Dengan mengurangi risiko kerusakan akibat petir, keamanan operasional gardu induk dapat ditingkatkan, melindungi tidak hanya peralatan tetapi juga personel yang bekerja di sekitar gardu induk.

4.5 Hasil dan pembahasan

4.5.1 Menentukan tegangan pengenalan *lightning arester*

Tegangan pengenalan *arrester* merupakan tegangan rms fasa ke fasa tertinggi dikalikan dengan koefisien pembumian:

1. Tegangan sistem maksimum

$$= V_{base} \times 110\% \text{ (Faktor Toleransi)}$$

$$= 150 \text{ Kv} \times 1.1$$

$$= 165 \text{ Kv}$$

2. Tegangan pengenalan *arrester*

$$= V_{peak} \times 80\% \text{ (Koefisien pembumian)}$$

$$= 165 \text{ kv} \times 0.8$$

$$=132 \text{ Kv}$$

3. Tegangan Pelepasan

$$\begin{aligned} V &= (I \times R) + E_0 \\ &= (230,9 \times 0,1188) + 165 \\ &= 192 \text{ kv} \end{aligned}$$

4.5.2 Menentukan arus pelepasan *arrester*

Merupakan arus pelepasan dengan menentukan kemampuan melewati arus dan karakteristik perlindungan:

3. Menentukan impedansi kawat surja

Lightning arrester yang digunakan pada gardu induk WINA adalah *arrester* kelas pos yang memiliki rating tegangan kerja 144 KV. Jenis penghantar dari LA adalah ACSR 1 x 240mm² dengan diameter 21,9m. Tinggi kawat penghantar diatas tanah 28m.

$$Z = \sqrt{L/C} = 60 \ln \frac{2h}{r}$$

Keterangan:

$$h = \text{Tinggi kawat penghantar} = 32\text{m}$$

$$r = \text{Jari-jari konduktor kawat} = \frac{d}{2}$$

dengan demikian:

$$Z = \sqrt{L/C}$$

$$= 60 \ln \frac{2h}{r}$$

$$= 60 \ln \frac{2(28)}{0,01095}$$

$$= 60 \ln \times 5114,15$$

$$= 512,3 \text{ Ohm}$$

2. Menentukan arus pelepasan nominal *arrester*

Arus pelepasan arrester nominal arrester digunakan untuk menentukan kelas dari *arrester*, arus pelepasan nominal *arrester* yang diperoleh adalah:

$$I_a = \frac{2 V_d - V_c}{Z}$$
$$= \frac{2 (1030) - 132}{375}$$
$$= 5,14 \text{ KA}$$

3. Menentukan faktor perlindungan *arrester*

Perlindungan yang ada pada gardu induk Faktor perlindungan umumnya bernilai 20% dan perlindungan yang baik tidak boleh berada dibawah 20%.

Jadi diperoleh faktor perlindungan nya adalah:

$$PM = (BIL/\text{Tegangan dasar}-1) \times 100\%$$

$$PM = (650/132 - 1) \times 100 \%$$

$$= 3,92 \%$$

Keterangan :

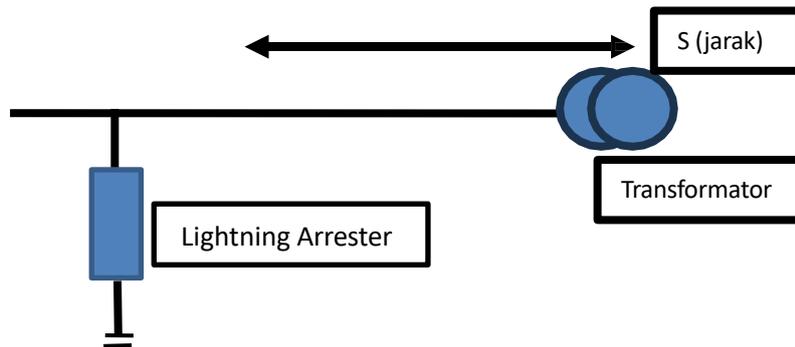
PM : *protective margin* (%)

Tegangan pelepasan

Tegangan dasar (kv)

4.5.3 Perhitungan jarak optimum *lightning arrester* dengan Transformator gardu induk wina

Jarak Transformator dan penempatan *arrester* dengan jarak S dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. 4 Jarak Lightning Arrester dan Transformator
Sumber: Dokumentasi, 2024

Perhitungan jarak optimum *lightning arrester* dengan peralatan yang dilindungi.

Diketahui tegangan sistem peralatan adalah sebagai berikut, tegangan tranmisi yaitu 150 kV dengan mempunyai tegangan puncak (V_{peak}) 165 kV. *Arrester* melindungi trafo dengan tegangan pelepasan / tegangan kerja dari arrester 192 kV, misalkan percobaan surja yang datang merambat menuju peralatan yang dilindungi *arrester* dengan rambat gelombang 300 m / μdt , berapakah jarak maksimum arrester terhadap peralatan yang dilindungi, sehingga semua peralatan pada gardu induk terlindungi dari bahaya surja petir.

Diketahui :

Tegangan Puncak (V_{peak})= 165 kV

Tegangan pelepas($V_{discharge}$) = 192 kV

Kecuraman Gelombang (A) =1000 dv/dt

Rambat Gelombang = 300 m/ μdet

Ditanya : S (jarak optimum antara *arrester* dengan trafo) ?

Surja petir sebesar 1000 dv/dt , lalu dihitung secara otomatis di peroleh jarak optimum adalah sebesar :

$$V_{discharge} = V_{peak} + 2\frac{A \cdot S}{v}$$

$$192 = 165 + 2\frac{1000 \text{ s}}{300}$$

$$S = \frac{27}{6,66} = 4,05 \text{ m}$$

Jadi jarak optimum *Lightning arrester* dengan transformator gardu induk wina yaitu

$$S = 4,05 \text{ m}$$

4.6 Data Perhitungan

Berikut data perhitungan untuk perlindungan Transformator:

Tabel 4. 1 data perhitungan

NO	NAMA	NILAI
1	Tegangan Maksimum	165KV
2	Tegangan Pengenal	132KV
3	Tegangan Pelepasan	192KV
4	Impedensi	512,3ohm
5	Arus Pelepasan	5,14KA
6	Faktor Perlindungan	3.92%
7	Jarak Arrester	4.05m

Sumber: Dokumentasi, 2024

Dari perhitungan diatas hasil jarak *Lightning arrester* dengan Transformator yang dapat digunakan pada Gardu Induk WINA sebesar 4.05 meter.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan : “Analisa jarak penempatan *lightning arrester* PT.WILMAR NABATI INDONESIA sebagai pengaman transformator gardu induk wina 150kv dari gangguan surja petir”, dapat disimpulkan sebagai berikut :

Perhitungan menunjukkan bahwa jarak optimal penempatan *arrester* dari transformator adalah sekitar 4,05 meter. Jarak ini memastikan *arrester* dapat memberikan perlindungan maksimal terhadap tegangan lebih akibat sambaran petir lalu arus dihantarkan ke tanah.

1. *Lightning arrester* yang ditempatkan terlalu jauh dari transformator mungkin tidak efektif dalam melindungi peralatan dan sebaliknya, penempatan yang terlalu dekat juga dapat menyebabkan masalah lain. Oleh karena itu, jarak optimal harus dihitung dengan teliti berdasarkan karakteristik *arrester* dan kondisi lapangan.
2. Beberapa parameter yang harus diperhatikan dalam penentuan jarak penempatan *arrester* meliputi tegangan maksimum yang dapat ditahan *arrester*, tegangan pengenalan, faktor perlindungan, dan arus pelepasan. Semua parameter ini harus dihitung untuk memastikan *arrester* dapat berfungsi dengan baik.

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa saran antara lain :

1. Selain penempatan yang tepat, pemeliharaan rutin dan inspeksi *lightning arrester* juga penting untuk memastikan bahwa alat ini berfungsi dengan baik dan siap melindungi peralatan dari gangguan petir.
2. Ke pada pihak perusahaan agar rutin memberikan evaluasi dan umpan balik kepada peserta PKL, agar mahasiswa/i dapat mengetahui perkembangan dan area yang perlu diperbaiki

DAFTAR PUSTAKA

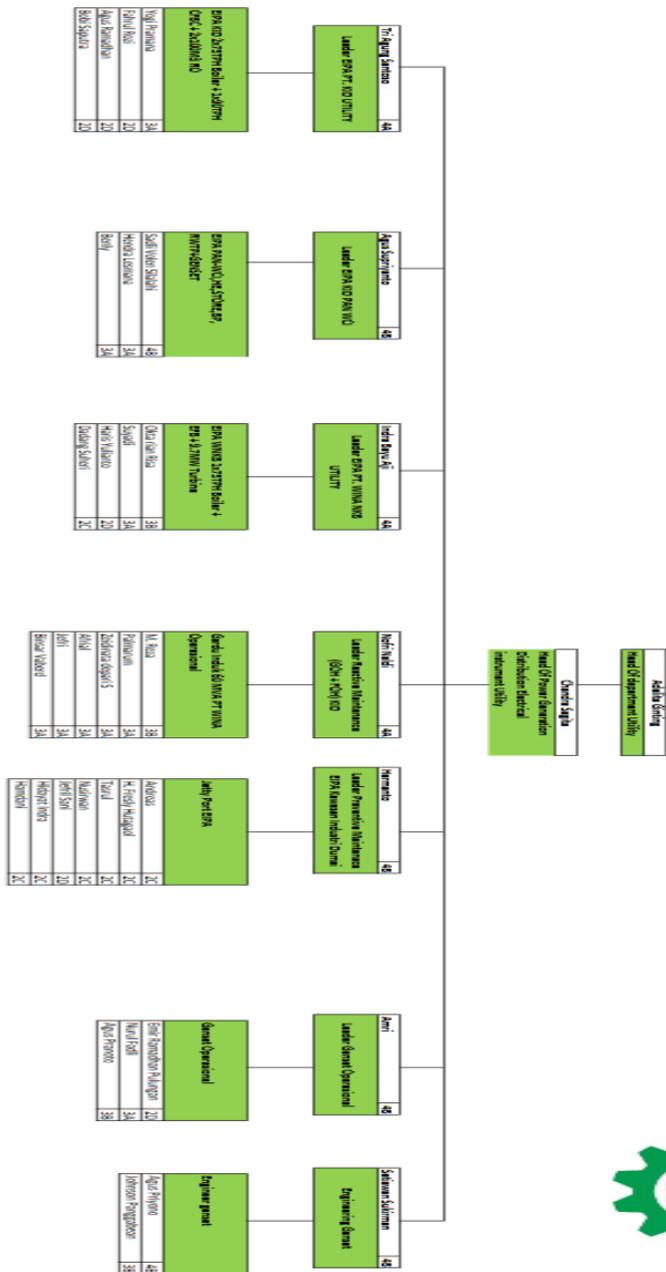
- Agustian, R., & Wibowo, B. HSR. (2018). Analisa Jarak Arrester Sebagai Proteksi Transformator Terhadap Tegangan Lebih Surja Petir. *Journal of electrical Engineering and Information Technologgy*,16(1),1693-4989.
- Fitriani, A., dkk. (2023). Analisis Pentanahan Gardu Induk Akibat Surja Petir Menggunakan *Finite Elemen Method*,*Jurnal Of Electrical and Electronics Engineering*,5(2).
- Hajar, I., & Rahman, E. (2017).Kajian pemasangan *lightning arrester* pada sisi hv transformator daya unit satu gardu induk teluk betung.*Jurnal Energi & Kelistrikan*,9(2).
- Jayanthana., dkk.(2020). Analisia penempatan *lightning arrester* pada *cable head* 60 sebagai pengaman transformator gis bandara ngurah rai. *Jurnal spektrum*, 7(1)
- Mahmudah, A., & Liliana. (2023). Analisis Jarak Penempatan *Arrester* Sebagai Pengaman Transformator Daya Dari Gangguan Surja Petir,8(3).
- Manihuruk,dkk. (2021). Studi Kemampuan Arrester Untuk Pengaman Transformator Pada Gardu Induk Tanjung Morawa 150 KV. *Jurnal ELPOTECS*, 4(1), 16-25.
- Toyib., dkk. (2023). Jarak Penempatan *Ligtning Arrester* Sebagai Pelindung Transformator terhadap Tegangan Lebih pada Gardu Induk 150 Kv Harapan Baru.*Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*.1(2),3025-1028.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Struktur Organisasi Perusahaan



STRUKTUR ORGANISASI UTILITY E&I + POWER DISTRIBUSI + GENSET



Lampiran 2. Surat keterangan dari Perusahaan

PT. KAWASAN INDUSTRI DUMAI



SURAT KETERANGAN
NOMOR: 0066/SK-PKL/HRD/VIII/2024

No : F-HRGA-11-092
Rev : 00
Date : 01 April 2011
Page : 1 of 2

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

NAMA : Rosianna Nababan
NIM : 3204211428
PROGRAM STUDI / JURUSAN : Teknik Listrik
UNIVERSITAS : Politeknik Negeri Bengkalis

Telah melaksanakan Kerja Praktik (Magang) pada Departemen Gardu Induk di PT. Kawasan Industri Dumai sejak tanggal 04 Juni 2024 s/d 30 Agustus 2024, dengan hasil terlampir di belakang.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat semoga dapat dipergunakan dengan semestinya, terima kasih.

Pelintung, 21 Agustus 2024
PT. Kawasan Industri Dumai


Nursaid Muslim
Head Dept. HRGA & Adm.

Lampiran 3. Surat penilaian perusahaan

PT. KAWASAN INDUSTRI DUMAI



No : F-HRGA-11-092
Rev : 00
Date : 01 April 2011
Page : 2 of 2

HASIL PENILAIAN 066/SK-PKL/HRD/VIII/2024

NO	URAIAN	NILAI	
		SCORE	HURUF
1	DISIPLIN	90	A
2	ETIKA	90	A
3	AKTIFITAS	93	A
4	KREATIVITAS	92	A
5	KERJASAMA	90	A
6	PRAKARSA	95	A
7	PENGUASAAN MATERI (PRESENTASI)	85	B
RATA – RATA		90,7	A

KETERANGAN NILAI:

A = Sangat Baik (89-100)
B = Baik (77-88)
C = Cukup (65-76)
D = Kurang (53-64)
E = Kurang Sekali (41-52)

Pelintung, 21 Agustus 2024
Penanggung Jawab Pembimbing

Praktik Kerja Lapangan



Chandra Sagita
Mentor