

GANGGUAN PERANGKAT HUBUNG BAGI TEGANGAN  
RENDAH DI PT PLN (PERSERO) RAYON WATANG SAWITTO



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
diploma tiga (D-3) Program Studi Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Ujung Pandang

Dian Fath Ashari Asnawir

321 17 008

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2020

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Akhir dengan judul "**Gangguan Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah**" oleh Dian Fath Ashari Asnawir NIM 321 17 008 dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, Juni 2020

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Tadjuddin, MT

NIP.196201021988031003



Naely Mukhtar, MPd

NIP.198307282009122005

Mengetahui,

Koordinator Program Studi D3 Teknik Listrik



Ruslan L, S.T., M.T.

NIP.19609181990031002

## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini 1 Juli 2020, Tim Penguji Ujian Sidang Laporan Tugas Akhir telah menerima dengan baik Laporan Tugas Akhir oleh mahasiswa: Dian Fath Ashari NIM 32117008 dengan judul **Gangguan Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah Di Pt Pln (Persero) Rayon Watang Sawitto**

Makassar, Juli 2020

Tim Penguji Ujian Laporan Tugas Akhir:

- |                                |              |         |
|--------------------------------|--------------|---------|
| 1. Ir.H. Ahmad Gaffar, M.T     | Ketua        | (.....) |
| 2. Dr. Alimin L, M.Pd          | Sekretaris   | (.....) |
| 3. Kurniawati Naim, S.T., M.T. | Anggota      | (.....) |
| 4. Agus Salim, S.T., M.T       | Anggota      | (.....) |
| 5. Ir. Tajuddin, M.T           | Pembimbing 1 | (.....) |
| 6. Naely Mukhtar, S.Pd., M.Pd  | Pembimbing 2 | (.....) |

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Alhamdulillah Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan sebagaimana mestinya.

Laporan tugas akhir ini merupakan hasil penelitian yang dilaksanakan mulai tanggal 3 Februari sampai dengan tanggal 2 Maret 2020 bertempat di PT. PLN (Persero) ULP Watang Sawitto.

Kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir hingga selesai.
2. Bapak Prof.Ir. Muhammad Anshar, M.Si.,Ph.D selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Ruslan L, S.T., M.T., sebagai Koordinator Program Studi D3 Teknik Listrik.
5. Bapak Ir. Tadjuddin, M.T., selaku Dosen Pembimbing I.

6. Ibu Naely Muchtar, S.Pd. M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II.
7. Ibu Kurniawati Naim, S.T., M.T., selaku Wali Kelas 3A D3 Teknik Listrik.
8. Segenap Karyawan dan Staf di PT. PLN (Persero) ULP Watang Sawitto.
9. Segenap Dosen dan Staf pengajar jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang.
10. Kedua orang tua tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung penulis dengan penuh kasih sayang.
11. Saudara-saudari kelas 3A Teknik Listrik.
12. Kak Sudarman memberikan pembelajaran, motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari masih terdapat kesalahan baik dalam penyampaian makna maupun sistematika penulisan. Oleh karena itu, penulis meminta maaf atas kekurangan tersebut dan mengharapkan kritik serta saran yang membangun agar penulis lebih baik di masa yang akan datang, dan semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Makassar, Juli 2020

Dian Fath Ashari



## DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENERIMAAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
RINGKASAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	4
2.2 Bagian-bagian Distribusi.....	6
2.2.1 <i>Bulk Power Supply</i> (Sumber Daya Besar).....	6
2.2.2 Gardu induk .....	6
2.2.3 Jaringan Primer .....	6
2.2.4 Gardu Distribusi.....	7
2.2.4 Jaringan Sekunder.....	7

2.3	Komponen Utama Sistem Distribusi Tenaga Listrik .....	7
2.3.1	Tiang .....	7
2.3.2	Isolator .....	8
2.3.3	Kawat penghantar dan kabel.....	9
2.4	Gardu Distribusi.....	10
2.4.1	Pengertian Gardu Distribusi .....	10
2.4.2	Jenis-jenis Gardu Distribusi.....	11
2.5	Jaringan Tegangan Rendah (JTR).....	14
2.6	Panel Hubung Bagi (PHB).....	14
2.6.1	Pengertian PHB.....	14
2.6.2	Fungsi Panel.....	15
2.6.3	Bentuk-bentuk PHB .....	16
2.7	Perlengkapan Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB TR).....	17
2.8	Gangguan-gangguan yang terjadi pada PHB TR.....	19
2.8.1	NH Fuse Putus .....	19
2.8.2	Fuse Base Rusak .....	20
2.8.3	<i>Cabel Schoen</i> (Sepau Kabel) .....	20
2.8.4	Saklar Utama Tegangan Rendah Rusak.....	21
<b>BAB III METODE KEGIATAN .....</b>		<b>22</b>
3.1	Tempat dan Waktu Kegiatan.....	22
3.2	Prosedur Kegiatan.....	22
3.3	Teknik Pengumpulan data.....	25
3.5	Teknik Analisa Data.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>27</b>
4.1	Hasil.....	27
4.1.1	Lokasi dan Waktu Kegiatan.....	27
4.1.2	Data Gangguan PHB TR pada Rayon Watang Sawitto.....	28
4.2	Penyebab Gangguan Pada PHB TR.....	29
4.2.1	Gangguan pada NH Fuse .....	29
4.2.2	Gangguan pada Holder .....	30

4.2.3 Gangguan lost kontak pada skun kabel .....	31
4.3 Langkah-langkah mengatasi gangguan pada PHB TR.....	32
4.3.1 Langkah untuk mengatasi gangguan NH Fuse putus.....	32
4.3.1 Langkah untuk mengatasi gangguan pada holder .....	34
4.3.1 Langkah untuk mengatasi gangguan lost kontak pada sku kabel .....	35
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 37
5.1 KESIMPULAN.....	37
5.2 SARAN.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN.....	39





## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Jumlah Material gangguan pada PHB TR Januari-Desember pada tahun

2019 .....28



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Diagram satu garis system penyaluran tenaga listrik .....	5
Gambar 2 Tiang Listrik.....	8
Gambar 3 Isolator.....	9
Gambar 4 Jenis Kawat Penghantar SUTM.....	9
Gambar 5 Gardu Distribusi.....	10
Gambar 6 Gardu Beton.....	11
Gambar 7 Gardu Kios.....	12
Gambar 8 Gardu portal dan Rangkaian panel gardu distribusi.....	13
Gambar 9 Gardu Cantol .....	13
Gambar 10 Panel tipe tutup.....	17
Gambar 11 Panel tipe terbuka.....	17
Gambar 12 Panel Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB TR) .....	18
Gambar 13 <i>Flow Chart</i> kegiatan.....	24
Gambar 14 NT fuse putus.....	30
Gambar 15 Holder rusak.....	31
Gambar 16 Sepatu kabel rusak.....	32
Gambar 17 NH fuse dalam kondisi baik.....	34

Gambar 18 Holder kondisi baik.....35

Gambar 19 Sepatu kabel kondisi baik.....36



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data gangguan PHB TR 2019.....	39
Lampiran 2 <i>Single Line</i> Trafo distribusi Rayon Watang Sawitto .....	40
Lampiran 3 Dokumen Kegiatan.....	41
Lampiran 4 Lembar Catatan Konsultasi .....	43
Lampiran 5 Lampiran Berita Acara.....	45



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dian Fath Ashari Asnawir

NIM : 321 17 008

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **Gangguan Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah Di PT PLN (Persero) Rayon Watang Sawitto** merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut diatas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 1 Juli 2020

  
Dian Fath Ashari

32117008



# **GANGGUAN PERANGKAT HUBUNG BAGI TEGANGAN RENDAH DI PT PLN (PERSERO) RAYON WATANG SAWITTO**

## **RINGKASAN**

Ashari, Dian Fath. 2020. “**Gangguan Perangkat Hubung Bagi tegangan Rendah Di PT PLN (Persero) Rayon Watang Sawitto**”, Laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Listrik Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Pembimbing : Ir. Tadjuddin, M.T. dan Naely Muchtar, S.Pd. M.Pd.

Laporan akhir ini bertujuan untuk mengetahui Gangguan yang terjadi di Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB TR). Gangguan yang terjadi pada PHB TR ialah Nh fuse putus, Holder rusak, dan sepatu kabel. Khusus pada penyulang Lasinrang PT.PLN (Persero) ULP Watang Sawitto banyak terjadi gangguan pada PHB TR sehingga perlu dilakukan adanya upaya untuk mengatasi gangguan pada PHB TR.

Berdasarkan hasil penelitian Nh fuse putus yang paling sering terjadi yaitu sebanyak 45 kali pada tahun 2019. Nh fuse putus salah satunya disebabkan oleh beban lebih karna seiring waktu banyaknya penduduk pasang baru. Sedangkan Holder rusak terjadi karena daya jepit pada holder sudah kendor sehingga terjadi percikan bunga api dan gangguan lost kontak pada sepatu kabel terjadi karena tidak kencangnya baut pada saat pemasangan sehingga jika di biarkan secara terus menerus dapat mengakibatkan panas yang berlebih dan lonjakan bunga api.

Adapun metode yang digunakan pada penulisan tugas akhir ini, yaitu metode literatur, metode observasi, metode wawancara, dan metode dokumentasi.

**Kata Kunci : Gangguan Perangkat Hubung Bagi Teganga Rendah (PHB TR)**

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Seiring dengan kemajuan jaman dan meningkatnya kebutuhan tenaga listrik tiap tahun, maka dibutuhkan pasokan energi listrik yang mencukupi bagi seluruh konsumen masyarakat, industri, maupun gedung perkantoran sebagai pendistribusian energi listrik. Tenaga listrik dapat disalurkan ke konsumen melalui suatu sistem jaringan. Sistem jaringan tersebut terdiri dari unit pembangkit dan unit penyalur berupa perlengkapan tenaga listrik yang terpasang pada gardu-gardu, baik itu gardu induk maupun gardu distribusi yang dioperasikan secara otomatis dan manual. Kegiatannya mencakup pengaturan, pembagian, pemindahan, dan penyaluran tenaga listrik dari pusat pembangkit kepada konsumen dengan efektif serta menjamin kontinuitas kelangsungan penyaluran dan pelayanannya.

Gardu distribusi merupakan sarana penyaluran tenaga listrik dari PLN ke pelanggan. Dengan tegangan primer 20 KV lalu di distribusikan oleh trafo menjadi tegangan sekunder 380 V (antar fasa) atau 220 V (fasa-netral). Pelanggan yang menggunakan ini adalah pelanggan TR, baik industri maupun rumah tangga.

Salah satu aset PLN yang menjadi bagian dari sorotan penelitian ini adalah mengenai upaya menanggulangi gangguan pada Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB TR). Agar kontinuitas penyaluran tenaga listrik ke

konsumen tidak terganggu maka diperlukan PHB TR gardu ditribusi dengan mutu yang baik, sehingga tidak di dapati PHB TR atau komponennya yang mengalami kerusakan.

Gangguan pada PHB TR ini dapat terjadi karena beban yang berlebih, terjadi lost kontak pada rel ataupun baut, dan gangguan pada NH fuse. Tidak dipungkiri bahwa kondisi yang selama ini terjadi di lapangan, disebabkan oleh hal-hal tersebut. Olehnya itu, PHB TR perlu diperhatikan.

Rayon Watang Sawitto adalah salah satu rayon dari PT PLN (Persero) yang berada di bawah naungan PT PLN (Persero) Area pinrang yang berlokasi di jalan Jendral sukawati No.24, Macorawalie, Watang sawitto, kabupaten pinrang. Beberapa gangguan yang sering terjadi di PT PLN Rayon Watang Sawitto seperti tegangan redup dan bahkan padam maka penulis memilih untuk melakukan penelitian dengan Judul: "*gangguan perangkat hubung bagi tegangan rendah di PT PLN (Persero) Rayon Watang Sawitto*".

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka muncul rumusan masalah sebagai berikut:

1. Gangguan-gangguan apa saja yang dapat terjadi pada PHB TR di PT PLN Rayon Watang Sawitto?
2. Langkah apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi gangguan PHB TR di PT PLN Rayon Watang Sawitto?

### **1.3 Ruang Lingkup**

Untuk memperjelas masalah yang akan dibahas dan agar tidak terjadi pembahasan yang meluas atau menyimpang, maka perlu kiranya dibuat suatu ruang lingkup. Adapun ruang lingkup permasalahan pada kegiatan ini akan membahas seputar gangguan-gangguan pada PHB TR yang dilakukan di PT PLN (Persero) Rayon Watang Sawitto, Pinrang.

### **1.4 Tujuan**

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan yang ingin dicapai dengan perincian sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi gangguan-gangguan yang terjadi pada PHB TR
2. Menentukan langkah untuk mengatasi gangguan pada PHB TR

### **1.5 Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk PT.PLN (persero) agar dapat menjaga kontinuitas penyaluran tenaga listrik ke konsumen serta meningkatkan kinerja perusahaan.
2. Untuk mahasiswa dan peneliti dapat menambah wawasan sebagai bekal khusus untuk terjun dibagian distribusi tenaga listrik. Secara luas untuk mahasiswa diperuntukkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh ijazah diploma 3.



## BAB II

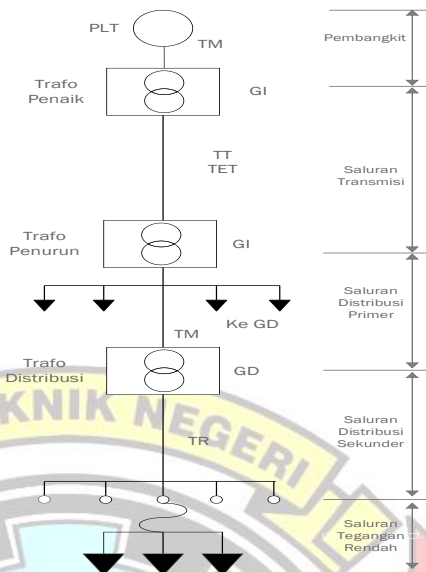
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik

Menurut Suhadi (2008:13) “Saluran distribusi adalah saluran yang berfungsi untuk menyalurkan tegangan dari gardu distribusi ke trafo distribusi ataupun trafo pemakaian sendiri bagi konsumen besar.” Sistem distribusi daya listrik meliputi semua Jaringan Tegangan Rendah (JTM) 20 KV dan semua Jaringan Tegangan Rendah (JTR) 380/220 Volt hingga ke meter-meter pelanggan.

Setiap elemen jaringan distribusi pada lokasi tertentu dipasang trafo-trafo distribusi, dimana tegangan distribusi 20 KV diturunkan ke level tegangan yang lebih rendah menjadi 380/220 Volt. Dari trafo-trafo ini kemudian para pelanggan listrik dilayani dengan jaringan tegangan rendah sampai ke konsumen. Tenaga listrik yang digunakan di rumah-rumah untuk mengoperasikan peralatan-peralatan tersebut adalah listrik tegangan yang rendah (380/220 Volt). Sedangkan tenaga listrik yang bertegangan menengah (sistem 20 KV) dan tegangan tinggi (sistem 150 KV) hanya dipergunakan sebagai sistem penyaluran (distribusi dan transmisi) untuk jarak yang jauh. Hal ini bertujuan untuk keandalan sistem karena dapat memperkecil rugi-rugi daya dan memiliki tingkat keandalan penyaluran yang tinggi, disalurkan melalui saluran transmisi ke berbagai wilayah menuju pusat-pusat pelanggan. Untuk diagram satu satugaris sistem penyaluran distribusi tenaga listrik dapat dilihat pada gambar 1.





Gambar 1 Diagram Satu Garis Sistem Penyaluran Tenaga Listrik

Keterangan gambar:

1. Saluran distribusi adalah saluran yang berfungsi untuk menyalurkan tegangan dari gardu distribusi ke trafo distribusi ataupun trafo pemakaian sendiri bagi konsumen besar.
2. Trafo distribusi berfungsi untuk menurunkan tegangan 20 KV dari Jaringan Tegangan Menengah (JTM) menjadi tegangan rendah 380/220 Volt. Tegangan rendah inilah yang kemudian didistribusikan ke pelanggan kecil melalui jaringan tegangan rendah (JTR) yang berupa sistem 3 fasa empat kawat.
3. Konsumen besar adalah konsumen yang menggunakan energi yang besar yang biasanya langsung mengambil sumber listrik dari gardu terdekat untuk kemudian disalurkan ke Gardu Induk (GI) pemakaian sendiri.

4. Konsumen biasa adalah konsumen-konsumen yang menggunakan tenaga listrik dengan level tegangan rendah (380/220 Volt) seperti rumah tangga, industri kecil, perkantoran, pertokoan dan sebagainya.

## 2.2 Bagian-bagian distribusi

Sudarman dalam skripsinya pada tahun 2019 mencantumkan bahwa bagian-bagian system distribusi dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa kategori sebagai berikut:

### 2.2.1 *Bulk Power Supply* (Sumber Daya Besar)

Berupa gardu-gardu induk yang disuplay oleh pembangkit daya utama melalui saluran transmisi atau dapat pula berupa suatu pembangkit tenaga listrik.

### 2.2.2 Gardu induk

Gardu induk merupakan sub sistem dari sistem penyaluran (transmisi) tenaga listrik, atau merupakan satu kesatuan dari sistem penyaluran transmisi. Biasanya melampaui suatu daerah tertentu dan dari gardu ini tegangan sub transmisi diturunkan ke tegangan distribusi primer.

### 2.2.3 Jaringan primer

Jaringan primer yaitu jaringan yang biasanya disebut dengan Jaringan Tegangan Menengah (JTM), yang biasanya 3 fasa dan berlangsung dari rel menengah gardu induk sampai pusat bebannya kemudian dilakukan percabangan pada sub feeder 3 fasa atau dapat pula langsung dihubungkan dengan gardu distribusi.

#### 2.2.4 Gardu distribusi

Gardu distribusi adalah suatu bangunan gardu listrik yang terdiri dari instalasi panel Hubung Bagi Tegangan Menengah (PHB-TM), Trafo distribusi, dan panel Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB-TR) untuk memasok kebutuhan daya listrik para pelanggan baik dengan Tegangan Menengah (TM 20 KV) maupun Tegangan Rendah (TR 220/380).

#### 2.2.5 Jaringan sekunder

Jaringan sekunder yang lazim disebut dengan jaringan Tegangan Rendah (TR) berfungsi untuk menyalurkan daya listrik dari gardu distribusi ke rangkaian pemakai yang dibutuhkan dengan panel-panel pembagi beban. Pada umumnya tegangan pada jaringan distribusi sekunder 220/380 Volt.

### 2.3 Komponen Utama Sistem Distribusi Tenaga Listrik

Sudarman dalam skripsinya pada tahun 2019 mencantumkan bahwa ada beberapa komponen-komponen dalam sistem distribusi tenaga listrik yaitu:

#### 2.3.1 Tiang

Tiang listrik merupakan salah satu komponen utama dari konstruksi jaringan distribusi dengan saluran udara. Pada jaringan distribusi tiang yang biasa digunakan adalah tiang beton. Tiang listrik harus kuat karena selain digunakan untuk menopang hantaran listrik juga digunakan untuk meletakkan peralatan-peralatan pendukung jaringan distribusi tenaga listrik tegangan menengah. Penggunaan tiang listrik disesuaikan dengan kondisi lapangan. Berikut gambar tiang listrik ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Tiang Listrik

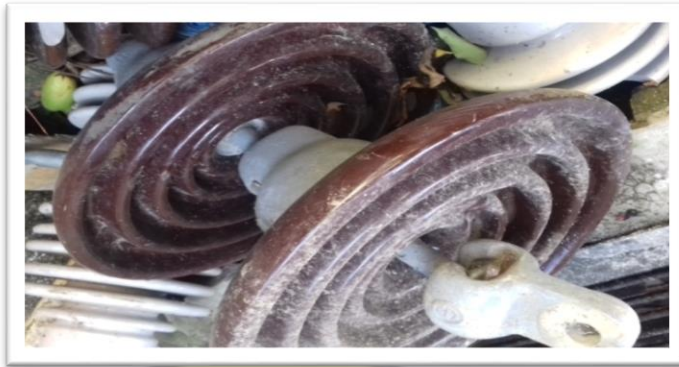
(Sumber: <https://megapolitan.kompas.com>)

### 2.3.2 Isolator

Isolator adalah suatu peralatan listrik yang berfungsi untuk mengisolasi konduktor atau penghantar dengan tiang listrik. Menurut fungsinya isolator dapat ditinjau dari dua segi yaitu:

- a. Fungsi dari segi listrik: Untuk menyekat / mengisolasi antara kawat fasa dengan tanah dan fasa lainnya.
- b. Fungsi dari segi mekanis: Menahan berat dari konduktor atau kawat penghantar, mengatur jarak, dan sudut antar konduktor / kawat penghantar serta menahan adanya perubahan pada kawat penghantar akibat temperature dan angin. Berikut gambar isolator ditunjukkan pada gambar 3.





Gambar 3. *Isolator*

(Sumber: <https://wetelectrical.com>)

#### 2.3.4 Kawat penghantar dan kabel

Untuk keperluan penyaluran daya listrik dari pembangkit atau gardu-gardu, dibutuhkan adanya penghantar berupa kawat atau kabel. Jenis kawat penghantar yang digunakan adalah tembaga murni, aluminium murni, aluminium campuran, dan penghantar dengan serat-serat campuran seperti tembaga berinti baja, aluminium baja misalnya *Aluminium Conductor Steel Reinforced* (ACSR) atau *All-Alloy Aluminium Conductor* (AAAC). Berikut gambar kawat penghantar ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Jenis Kawat Penghantar SUTM

(Sumber: <https://cimukz.blogspot.com>)



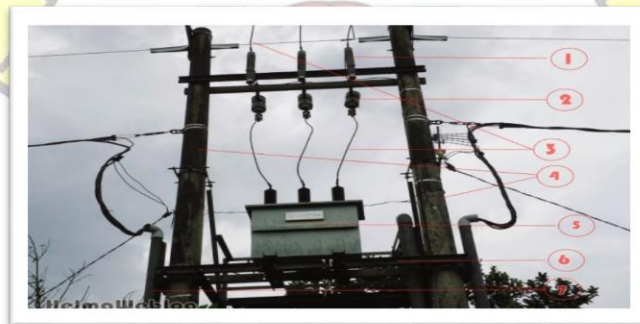
## 2.4 Gardu Distribusi

### 2.4.1 Pengertian Gardu Distribusi

Sudarman dalam skripsinya pada tahun 2019 “pengertian Gardu Distribusi tegangan listrik yang Paling di kenal adalah sebuah bangunan Gardu Listrik yang berisi atau terdiri dari instalasi Perlengkapan Hubung Bagi Tegangan Menengah (PHB-TM), Transformator Distribusi, dan Perlengkapan Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB-TR) Untuk memasok kebutuhan tenaga listrik bagi para pelanggan baik dengan tegangan menengah (TM 20 kV) maupun Tegangan rendah (TR 220/380 Volt).”

Gardu Distribusi adalah bangunan gardu transformator yang memasok kebutuhan tenaga listrik bagi para pemanfaat baik dengan Tegangan Menengah maupun Tegangan Rendah.

Gardu Distribusi merupakan kumpulan dari perlengkapan hubung bagi baik Tegangan Menengah dan Tegangan Rendah. Jenis perlengkapan hubung bagi Tegangan Menengah pada Gardu Distribusi berbeda sesuai dengan jenis konstruksi gardunya. Dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Gardu Distribusi

(Sumber: <https://listrikgardu.com>)

## 2.4.2 Jenis-Jenis Gardu Distribusi

Sudarman dalam skripsinya pada tahun 2019 mencantumkan bahwa Adapun jenis jenis gardu distribusi yaitu:

### 1. Gardu Distribusi Beton

Merupakan Gardu yang sel uruh komponen utama instalasinya seperti Transformator dan Peralatan Proteksi terangkai di dalam sebuah bangunan sipil yang di rancang di bangun dan di fungsikan dengan kontruksi pasangan Batu Dan Beton. Kontruksi Bangunan Gardu ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan terbaik bagi sistem keamanan Ketenagalistrikan. Berikut gambar gardu beton ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Gardu beton

(Sumber: <https://info-elektro.com>)

### 2. Gardu Distribusi Kios/Metal

Konstruksi gardu metalclad sama dengan gardu beton, namun dengan dimensi yang lebih *compact*, termasuk sistem pembumiannya. Pada gardu jenis ini kubikel yang dipakai adalah jenis *Ring Main Unit (RMU)*, dengan kapasitas

transformator tidak lebih dari 400 kVA dan dengan 4 buah jurusan (*outlet*) tegangan rendah. Berikut gambar gardu kios pada gambar 7.



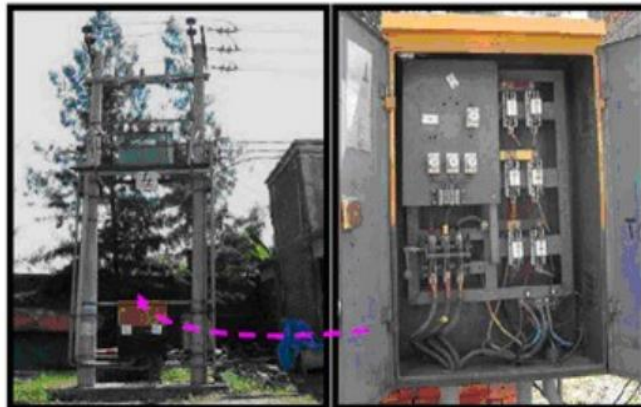
Gambar 7. Gardu kios

(Sumber: <https://www.nurinda.co.id>)

### 3. Gardu Distribusi Portal

Gardu portal adalah gardu listrik dengan konstruksi pada dua tiang atau lebih. Transformator dipasang pada bagian atas dan lemari panel/PHB-TR pada bagian bawah. Gardu portal Merupakan salah satu dari Jenis Kontruksi Gardu Tiang, Yaitu Gardu Distribusi Tenaga Listrik Tipe Terbuka (*Out-door*), dengan memakai kontruksi dua tiang atau lebih. Tempat kedudukan Transformator sekurang kurangnya 3 meter di atas permukaan tanah. Dengan sistem proteksi di bagian atas dan Papan Hubung Bagi Tegangan di bagian bawah untuk memudahkan kerja teknis dan pemeliharaan. Berikut adalah gardu portal pada gambar 8.





Gambar 8. Gardu portal dan Rangkaian panel gardu distribusi

(Sumber: <https://kompas.garduportal.com>)

#### 4. Gardu Distribusi Cantol / Kontrol

Gardu Cantol adalah Gardu Distribusi dengan konstruksi transformator dicantolkan pada tiang tunggal. Kapasitas transformator sebesar-besarnya 50 kVA dengan jenis CSP (*Completely Self Protected*) transformator. Namun transformator tetap harus dilengkapi dengan *Lightning Arrester*. Gardu Cantol (*Single Pole Mounted distribution substation*), dimana transformator dan panel Tegangan Rendah menjadi satu yang dicantolkan pada tiang dan umumnya adalah transformator jenis *Completely Self Protected* (CSP). Gambar gardu cantol dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. gardu cantol

(Sumber: <https://trafoinstrumen.files.wordpress.com>)

## **2.5 Jaringan Tegangan Rendah (JTR)**

Dalam buku PLN 2 di tahun 2010 Jaringan tegangan rendah didefinisikan sebagai jaringan tenaga listrik dengan tegangan rendah yang mencakup seluruh bagian jaringan tersebut beserta perlengkapannya, dari sumber penyaluran tegangan rendah tidak termasuk SLTR. Sedangkan sambungan tenaga listrik tegangan rendah (SLTR) ialah penghantar di bawah atau di atas tanah termasuk peralatannya mulai dari titik penyambungan pada JTR sampai dengan alat pembatas dan pengukur (APP). Jaringan tegangan rendah merupakan jaringan yang berhubungan langsung dengan konsumen tenaga listrik. Pada JTR sistem tegangan distribusi primer 20/11 kV diturunkan menjadi tegangan rendah 380/220 V.

## **2.6 PANEL HUBUNG BAGI (PHB)**

### **2.6.1 Pengertian PHB**

Menurut Pratomo dalam skripsinya pada tahun 2015 “panel adalah suatu lemari hubung atau suatu kesatuan dari alat penghubung, pengaman, dan pengontrolan untuk suatu instalasi kelistrikan yang ditempatkan dalam suatu kotak tertentu sesuai dengan banyaknya komponen yang digunakan.”

Menurut Rian dalam laporan PKL pada tahun 2015 “panel hubung bagi adalah peralatan yang berfungsi menerima energi listrik dari PLN dan selanjutnya mendistribusikan dan sekaligus mengontrol penyaluran energi listrik tersebut melalui sirkit panel utama dan cabang ke PHB cabang atau langsung melalui



sirkuit akhir ke beban yang berupa beberapa titik lampu dan melalui kotak-kontak ke peralatan pemanfaatan listrik yang berada di dalam bangunan.”

Sesuai dengan kegunaan dari panel listrik, maka dalam perancangannya harus sesuai dengan syarat dan ketentuan serta standar panel listrik yang ada. Untuk penempatan panel listrik hendaknya disesuaikan dengan situasi bangunan dan terletak ditempat yang mudah dijangkau dalam memudahkan pelayanan. Panel harus mendapatkan ruang yang cukup luas sehingga pemeliharaan, perbaikan, pelayanan dan lalu lintas dapat dilakukan dengan mudah dan aman.

Dalam penempatan panel ini sangat mempengaruhi proses kelangsungan penyaluran energi listrik, karena apabila penempatan dari panel tersebut tidak diperhatikan maka kontinuitas pelayanan panel tersebut tidak akan bertahan lama dan dapat mengurangi keandalan dalam penyaluran energi listrik.

#### 2.6.2 Fungsi Panel

Fungsi panel dapat diklasifikasikan menjadi beberapa macam yaitu:

(Aslimeri :1991:92)

##### a. Penghubung

Panel berfungsi untuk menghubungkan antara satu rangkaian listrik dengan rangkaian listrik lainnya pada suatu operasi kerja. Panel menghubungkan suplay tenaga listrik dari panel utama sampai ke beban-beban baik instalasi penerangan maupun instalasi tenaga.

b. Pengaman

Suatu panel akan bekerja secara otomatis melepas sumber atau suplay tenaga listrik apabila terjadi gangguan pada rangkaian. Komponen yang berfungsi sebagai pengaman pada panel listrik ini adalah MCCB dan MCB.

c. Pembagi

Panel membagi kelompok beban baik pada instalasi penerangan maupun pada instalasi tenaga. Panel dapat memisahkan atau membagi suplay tenaga listrik berdasarkan jumlah beban dan banyak ruangan yang merupakan pusat beban. Pembagian tersebut dibagi menjadi beberapa group beban dan juga untuk membagi fasa R, fasa S, fasa T agar mempunyai beban yang seimbang antar fasa.

d. Penyuplai

Panel menyuplai tenaga listrik dari sumber ke beban. Panel sebagai penyuplai, dan mendistribusikan tenaga listrik dari panel utama, panel cabang sampai ke pusat beban baik untuk instalasi penerangan maupun instalasi tenaga.

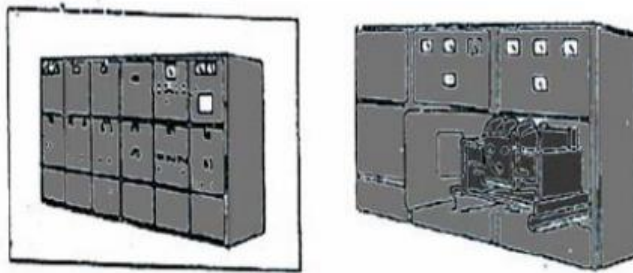
e. Pengontrol

Fungsi panel sebagai pengontrol merupakan fungsi paling utama, karena dari panel tersebut masing-masing rangkaian beban dapat dikontrol. Seluruh beban pada bangunan baik instalasi penerangan maupun instalasi tenaga dapat dikontrol dari satu tempat.

### 2.6.3 Bentuk-Bentuk PHB

Pratomo dalam laporan PKL pada tahun 2015 mencantumkan bahwa ada beberapa bentuk-bentuk PHB yaitu:

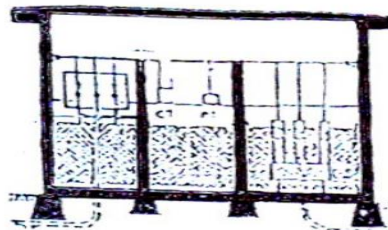
1. PHB dengan tipe tertutup yaitu apabila seluruh komponen PHB berada disuatu tempat yang tertutup oleh selungkup/pelindung mekanis maupun pelindung elektriks. Gambar PHB tipe tertutup dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10 PHB tipe tertutup

(Sumber: <https://suriptotitl.wordpress.com>)

2. PHB tipe terbuka yaitu PHB yang semua peralatan atau komponennya berada diluar dan tampak secara kasat mata dan dilengkapi dengan pagar maupun peralatan isolasi guna melindungi dari bahaya mekanis dan elektriks. Gambar PHB tipe terbuka dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11 PHB tipe terbuka

(Sumber: [https:// www.scribd.com](https://www.scribd.com))

## 2.7 Perlengkapan Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB TR)

Purnomo dalam laporan PKL pada tahun 2015 menyatakan “yang dimaksud dengan PHB TR adalah Perlengkapan Hubung Bagi yang di pasang pada sisi TR atau sisi sekunder Trafo sebuah gardu Distribusi baik Gardu beton, Gardu kios, Gardu portal maupun Gardu cantol.” Adapun PHB TR yang banyak kita jumpai adalah PHB TR yang ada pada Gardu Trafo Tiang (GTT). PHB TR yang terpasang pada Gardu Trafo Tiang berbentuk lemari besi. Gambar PHB TR dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12 Panel Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB TR)

(Sumber: <https://panelmuliatotal.com>)

Keterangan gambar dan fungsinya:

### 1. NH-Fuse

Berfungsi untuk mengamankan Trafo Distribusi dari arus lebih yang disebabkan karena hubung singkat pada jaringan tegangan rendah maupun karena beban lebih.

### 2. Rel Tembaga atau Rel Jurusan

Berfungsi untuk menghubungkan tegangan dari beberapa komponen pada PHB-TR.



3. Kwh MTD

Berfungsi untuk menghitung pemakaian beban gardu.

4. Saklar Utama

Berfungsi sebagai saklar pemutus hubungan listrik dari trafo (keluaran 220/380 V) ke peralatan listrik di dalam lemari PHB dan ke pelanggan

5. Kabel penghubung dari trafo ke PHB-TR

Kabel penghubung dari trafo bias berupa NYN atau NYFGBY dengan ukuran disesuaikan dengan kebutuhan dan trafo distribusi yang terpasang

6. Trafo Arus (CT)

Berfungsi untuk mengkonversi arus primer yang memiliki nilai arus yang besar, biasanya kisaran puluhan hingga ribuan ampere, menjadi arus sekunder yang memiliki nilai rendah sebesar 1A atau 5A, tergantung dari aplikasi yang dibutuhkan.

## **2.8 Gangguan-gangguan yang terjadi pada PHB TR**

Menurut Novi Gusti Pihiyanti dalam jurnalnya pada tahun 2016 mencantumkan bahwa gangguan-gangguan pada PHB TR diantaranya sebagai berikut:

### **2.8.1 NH Fuse putus**

NH fuse putus dapat putus karena kelebihan beban atau beban naik. Penyebab beban naik pada gardu dikarenakan adanya pemasangan listrik baru, bisa juga dikarenakan adanya pemakaian listrik yang berlebihan pada konsumen, hal ini sering terjadi terutama jika ada perayaan hari-hari besar dimana seluruh

anggota keluarga biasanya berkumpul, maka secara otomatis pemakaian listrik yang semula bisa menjadi berlebihan karena peralatan-peralatan di rumah yang memakai listrik digunakan seluruhnya. Hal ini terjadi hampir pada setiap konsumen pengguna listrik pada saat bersamaan.

### 2.8.2 Fuse Base rusak

Fuse base adalah salah satu alat yang berfungsi sebagaiudukan NH fuse. Fuse Base terbuat dari tembaga pada kedua sisi kakinya. Fuse base sendiri berfungsi sebagai pembagi beban pada rack TR.

Sebelum dipasang NH fuse, bagian kaki atas dari fuse base adalah bagian yang bertegangan sedangkan kaki bawah tidak bertegangan, tetapi pada saat NH fuse dipasang pada fuse base bagian kaki bawah fuse base memiliki tegangan. Ini diakibatkan NH fuse yang berfungsi sebagai jumper. Fuse base terbakar karena beban lebih (overload) yang mengakibatkan terjadinya pemuain pada kakinya. Pemuain tersebut mengakibatkan Fuse base panas dan meleleh.

Lalu, bila daya jepit fuse base itu berkurang maka NH fuse yang terpasang menjadi kendur dan dapat menimbulkan panas karena adanya percikan-percikan bunga api yang lama kelamaan makin menjadi dan menjalar pada NH fuse sehingga menyebabkan fuse tersebut putus. Jika itu terjadi biasanya fuse base menjadi gosong.

### 2.8.3 Cabel Schoen (Sepatu Kabel)

Apabila arus yang mengalir melalui kabel dengan sambungan yang tidak kencang atau tidak sesuai dengan standar perancangan maka sambungan ini akan menimbulkan panas yang berlebih dikarenakan ada celah pada sambungan ini.

Jika hal ini dibiarkan secara terus menerus akan mengakibatkan kerusakan atau terbakarnya kabel optik yang nantinya akan berdampak pada kualitas penyaluran listrik ke pelanggan.

Sehingga ketika dilakukan pemasangan sepatu kabel harus dipasang serapat mungkin untuk menghindari ada celah pada sepatu kabel. Apabila kondisi sepatu kabel sudah rusak akibat panas yang timbul maka perlu dilakukan pergantian sepatu kabel.

#### 2.8.4 Saklar utama tegangan rendah rusak

Penyebab rusaknya saklar utama tegangan rendah adalah faktor umur atau usia saklar yang sudah terlalu lama dipakai dan belum pernah diganti, pemasangan saklar utama tegangan rendah yang tidak benar juga dapat mengakibatkan saklar utama cepat rusak.

### 2.9 Menghitung Arus NH Fuse

Menurut Purnomo dalam jurnalnya pada tahun 2017 “berikut adalah rumus menghitung arus NH Fuse”

$$I_n = \frac{\text{Kapasitas trafo (Volt/amper)}}{\sqrt{3} \times \text{Tegangan fasa-fasa (Volt)}} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Arus tiap jurusan} = \frac{I_n (\text{Ampere})}{\Sigma \text{jurusan di PHB-TR}} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{KHNHFusedipilih} = \text{Arus tiap jurusan} \times 0,9 \dots\dots\dots (3)$$

Catatan:

Faktor kali 0,9 adalah faktor keamanan untuk beban trafo

## **BAB III**

### **METODE KEGIATAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan**

Kegiatan tugas akhir ini dilakukan di kantor PT. PLN (Persero) Rayon Watang Sawitto yang berlokasi di Jl. Diponegoro, Kecamatan Watang Sawitto, Kabupaten Pinrang mulai bulan Januari 2020 sampai bulan Maret 2020.

#### **3.2 Prosedur Kegiatan**

Prosedur kegiatan yang dilakukan dalam melaksanakan kegiatan penelitian ini dibagi beberapa langkah yaitu:

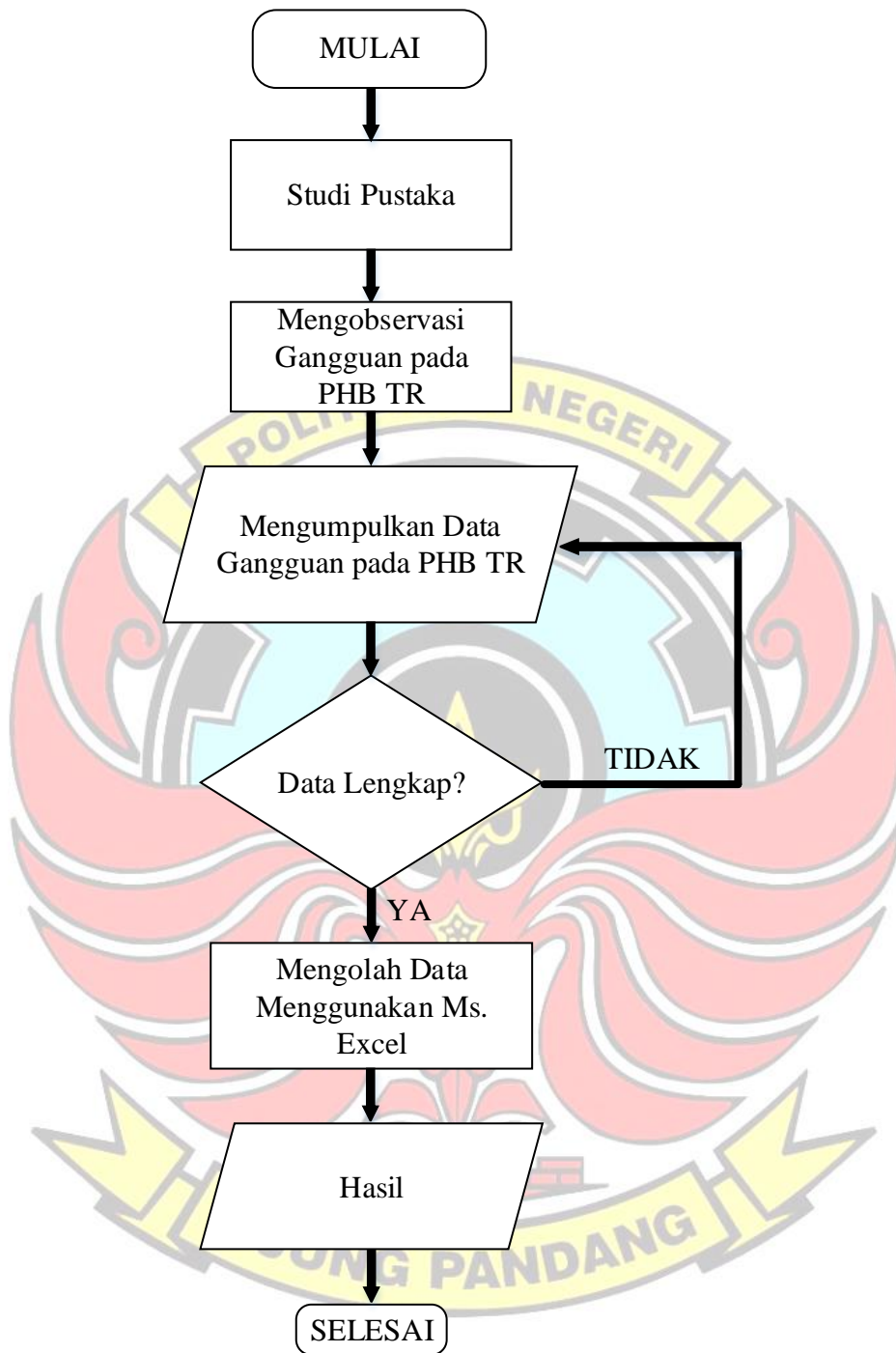
1. melakukan observasi awal dimana mengamati sistem yang ada secara langsung di PT. PLN (Persero) Rayon Watang Sawitto,
2. melakukan pengumpulan data dengan metode observasi, metode wawancara dengan staf yang bersangkutan dan metode dokumentasi,
3. melakukan pengolahan data menggunakan Ms.Exel dimana dari rata-rata yang diperoleh setelah melakukan pengumpulan data kita manipulasi data kedalam bentuk yang lebih berarti berupa informasi dalam bentuk kualitatif dan kuantitatif.
4. melakukan perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya, jadi ketika data yang dibutuhkan lengkap maka akan melangkah ke hasil, tetapi ketika data yang dibutuhkan tidak



lengkap maka akan kembali melakukan tahap kedua yaitu pengumpulan data, dan

5. selanjutnya merangkum hasil pengolahan data dengan melakukan analisis data tersebut, dan memberikan kesimpulan dari hasil rangkuman pengolahan data. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Gambar 13 *Flow Chart* Kegiatan.





Gambar 13 *Flow Chart* kegiatan

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Studi Literatur

Penulis melakukan pemngumpulan data dari berbagai referensi-referensi buku yang berhubungan dengan PHB TR, untuk mendapatkan dan mengetahui dasar-dasar teori yang ada hingga dapat menunjang penulisan Tugas Akhir ini.

- 2) Metode Observasi

Yaitu metode dimana dilakukan pengumpulan data dan keterangan serta mengamati sistem yang ada secara langsung di PT PLN (Persero) Rayon Watang Sawitto.

- 3) Metode Wawancara

Yaitu metode dimana dilakukan tanya jawab secara langsung dengan staf yang bertanggung jawab di PT PLN (Persero) Rayon Watang Sawitto mengenai PHB TR, khususnya gangguan-gangguan yang terjadi pada PHB TR.

- 4) Metode Dokumentasi

Yaitu metode dimana dilakukan suatu cara pengumpulan data yang diperoleh dari dokumen-dokumen yang ada atau catatan-catatan yang tersimpan mengenai gangguan pada PHB TR.

### 3.4 Teknik Analisis data

Dari data yang diperoleh melalui teknik pengumpulan data mulai dari observasi, bertanya kepada staf yang bersangkutan serta mencari data-data yang lain terkait dengan hal yang diteliti melalui metode dokumentasi. Sehingga data yang diperoleh bersifat kualitatif dan kuantitatif. Data tersebut akan dianalisa berdasarkan teori yang telah diperoleh kemudian dibandingkan dengan fakta yang terjadi di lapangan.





## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil

##### 4.1.1 Lokasi dan Waktu Kegiatan

PT PLN (Persero) Area Pinrang meliputi daerah kerja yang luas. Area Pinrang sendiri terdiri dari 5 rayon, yakni:

1. Rayong Watang Sawitto
2. Rayon Pekkabata
3. Rayon Kariango
4. Rayon Lakawan
5. Rayon Enrekang

Tenaga listrik yang didistribusikan kepada konsumen pada umumnya dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga, kebutuhan pemerintahan, kebutuhan usaha perdagangan, kebutuhan sosial, pengoperasian alat-alat produksi pada industri, penerangan jalan dan lain-lain. Dalam melayani kebutuhan tenaga listrik dari berbagai jenis pelanggan, maka PT PLN (Persero) Area Pinrang disuplai dari GI Pinrang.

Rayon Watang Sawitto adalah salah satu rayon yang berada di wilayah kerja Area Pinrang. Pada Rayon Watang Sawitto sendiri terdiri dari 340 buah trafo distribusi yang terbagi pada 9 penyulang, yaitu penyulang Jampue (feeder 1) dengan panjang penyulang 4,45 kms, penyulang Kariango (feeder 2) dengan panjang penyulang 10,107 kms, penyulang Tiroang (feeder 3) dengan panjang penyulang 80,938 kms,

penyulang Lasinrang (feeder 4) dengan panjang penyulang 6,888 kms, penyulang Langnga (feeder 5) dengan panjang penyulang 12,367 kms, penyulang Cempa (feeder 6) dengan panjang penyulang 11,746 kms, penyulang Pekkabata (feeder 7) dengan panjang penyulang 8,65 kms, penyulang Malimpung (feeder 8) dengan panjang penyulang 20,11 kms penyulang Kartini (feeder 9) dengan panjang penyulang 20,11 kms. Serta memiliki jumlah pelanggan 33,036.

#### 4.1.2 Data Gangguan PHB TR pada Rayong Watang Sawitto

Dari data yang diperoleh di PT PLN (Persero) rayon Watang Sawitto (Lampiran 1) halaman 44 gangguan PHB TR yang sering terjadi yakni pada penyulang lasinrang yang dimana melayani 56 buah transformator distribusi. Berikut adalah hasil gangguan PHB TR yang terjadi pada tahun 2019.

Tabel 1. Jumlah Material gangguan pada PHB TR Januari-Desember pada tahun 2019

No	Material	Jumlah Kerusakan
1	NH Fuse	45
2	Holder Rusak	2
3	Lost Kontak Pada Skun Kabel	5

Sumber: PT PLN (Persero) Rayon Watang Sawitto

## 4.2 Penyebab gangguan pada PHB TR

### 4.2.1 Gangguan pada NH Fuse

Berdasarkan tabel 1 gangguan putusnya NH Fuse merupakan salah satu gangguan yang sering terjadi pada jaringan tegangan rendah yaitu sebanyak 45 kali selama bulan januari-desember 2019.

Dari hasil inspeksi pada gardu GOT BM (Lampiran1) halaman 44 dengan gangguan NH Fuse putus sebanyak 4 kali selama tahun 2019, dengan kapasitas fuse yang terpasang sebesar 160A, setelah ditelusuri hal ini terjadi akibat beban lebih (*overload*), penyebab dari beban lebih yang sering terjadi di ULP Sawitto adalah adanya pemasangan listrik baru, bisa juga karena adanya gesekan antara kabel JTR dan Tiang. Sehingga kapasitas NH fuse yang terpasang pada gardu tidak mampu lagi menahan beban dan menyebabkan NH fuse putus.

Dari hasil wawancara dengan petugas pelaksana teknik tidak selamanya NH fuse putus akibat beban lebih, adapun gangguan NH fuse putus yang pernah terjadi pada tahun 2018 di ULP Sawitto disebabkan oleh fasa ketemu dengan fasa sehingga tegangan naik terus dan mengakibatkan NH fuse putus.

NH fuse yang telah rusak harus diganti, dalam membuka atau memasang NH fuse tidak boleh menggunakan tang atau peralatan lain karena akan merusak NH fuse itu sendiri, maka digunakan Puller untuk memasang dan melepas pengaman lebur (NH fuse). Tetapi yang terjadi dilapangan para petugas pelaksana teknik menggunakan peralatan yang ada karena tidak semua gardu mempunyai puller. Jadi, tidak semua gardu memiliki spesifikasi yang sama, untuk gardu yang lama dia tidak memiliki puller jadi para petugas pelaksana teknik

biasanya menggunakan tang, sedangkan untuk gardu yang baru sudah disediakan puller di dalam gardu. Dapat dilihat pada (lampiran 3) halaman 46.



Gambar 14 NT fuse putus

#### 4.2.2 Gangguan pada holder

Holder adalah dudukan dasar NH fuse dimana komponen ini berbentuk jepitan dengan dua permukaan bidang kontak. Holder ini berfungsi untuk menjepit fuse dan sebagai titik kontak penghubung antara busbar dan saluran pembagi. Penyebab kerusakan dari holder ini adalah loss kontak dari holder tersebut. Apabila daya jepit dari holder itu berkurang maka NH fuse yang terpasang menjadi kendur dan hal itu dapat mengakibatkan panas karena adanya percikan bunga api yang lama kelamaan dapat menimbulkan putusnya NH fuse.





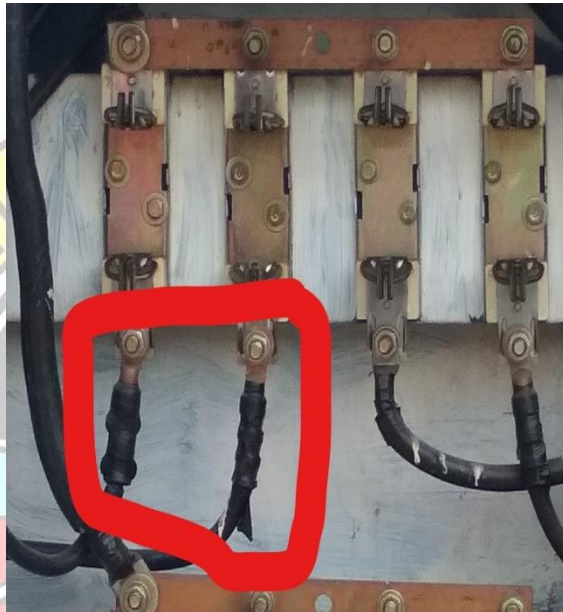
Gambar 15 Holder rusak

Dari hasil inspeksi dapat disimpulkan bahwa penyebab holder rusak yaitu kendor pada penjepitnya sehingga menyebabkan timbulnya percikan bunga api, dan jika kondisi ini dibiarkan terus menerus dapat berdampak kerusakan NH fuse putus sehingga fungsi dari PHB TR akan terganggu dalam pendistribusian tenaga listrik. Oleh karena itu, holder yang rusak perlu segera diadakan pergantian holder yang baru.

#### 4.2.3 Gangguan lost kontak pada skun kabel

Skun kabel merupakan salah satu accessories kabel yang berfungsi untuk penyambungan kabel ketertina dengan dibautkan pada bussbar. Jadi, apabila arus yang mengalir melalui kabel dengan sambungan yang tidak kencang maka sambungan ini akan menimbulkan panas yang berlebih dikarenakan ada celah pada sambungan ini, Jika hal ini dibiarkan secara terus menerus akan mengakibatkan kerusakan atau terbakarnya kabel optik yang nantinya akan berdampak pada kualitas penyaluran listrik ke pelanggan.

Sehingga dengan kondisi ini perlu diperhatikan ketika dilakukan pemasangan sepatu kabel harus dipasang serapat mungkin untuk menghindari adanya celah pada sepatu kabel. Apabila kondisi sepatu kabel sudah rusak akibat panas yang timbul maka perlu dilakukan pergantian sepatu kabel.



Gambar 16 Sepatu kabel rusak

#### **4.3 Langkah-langkah mengatasi gangguan pada PHB TR**

Dari data gangguan yang didapatkan di PT PLN (Persero) rayon watang sawitto maka kita menentukan langkah untuk mengatasi gangguan pada PHB TR. Agar penyupelaien tenaga listrik ke konsumen tidak mengalami gangguan. Berikut langkah yang dapat dilakukan:

##### **4.3.1 Langkah untuk mengatasi gangguan NH fuse putus**

Berdasarkan data yang diperoleh (Lampiran1) halaman 44 gangguan NH fuse putus terjadi akibat beban lebih karena tidak sesuai dengan kapasitas NH fuse

yang dipakai. Jadi sebelum memasang NH fuse terlebih dahulu menghitung kapasitasnya dengan menggunakan persamaan 1,2 dan 3 dengan melihat daya trafo yang digunakan. Akibatnya jika pemasangan NH fuse lebih kecil maka akan mengakibatkan arus yang masuk akan berkurang dan jika NH fuse dipasang terlalu besar maka akan mengakibatkan arus yang masuk tidak terkontrol arusnya.

Menghitung arus NH fuse GOT BM:

- Kapasitas trafo: 160 KVA
- Ratio tegangan: 20 KV/231-407
- Jumlah jurusan di Rak TR: 2 jurusan

$$In = \frac{\text{Kapasitas trafo (Volt/amper)}}{\sqrt{3} \times \text{Tegangan fasa - fasa (Volt)}}$$

$$In = \frac{160.000 \text{ VA}}{\sqrt{3} \times 407 \text{ (Volt)}} = 213,247 \text{ Amper}$$

$$\text{Arus tiap jurusan} = \frac{In \text{ (Ampere)}}{\Sigma \text{ jurusan di PHB - TR}}$$

$$\text{Arus tiap jurusan} = \frac{231,247 \text{ (Ampere)}}{2} = 115,623 \text{ Amper}$$

$$\text{KHA NH Fuse dipilih} = \text{Arus tiap jurusan} \times 0,9$$

$$\text{KHA NH Fuse dipilih} = 115,623 \times 0,9 = 104,060 \text{ Amper}$$

Dari perhitungan di atas maka dipilih NH fuse dengan kapasitas 125 Amper karena nilai ini mendekati nilai KHA NH fuse yang didapat. Gambar NH fuse yang baik dapat dilihat pada gambar 17 dimana kondisi tersebut NH fuse tidak retak dan sudah diganti dengan yang baru.



Gambar 17 NH fuse dalam kondisi baik

#### 4.3.2 Langkah unuk mengatasi gangguan pada holder

Holder yang mengalami kerusakan sebaiknya ditindak lanjuti segera agar kualitas penyaluran listrik meningkat. Hal yang harus dilakukan untuk mengatasi gangguan ini yaitu sering melakukan inspeksi ke gardu-gardu distribusi agar dapat mengetahui perkembangan dari setiap peralatan yang ada pada peralatan listrik di dalam gardu distribusi. Ketika telah melakukan inspeksi dan telah mengetahui gangguan yang terjadi maka harus melakukan penggantian terhadap holder yang rusak jika persediaan material ada tetapi jika material tidak ada maka target penggantian selama 1 bulan batas maksimal.

Gambar holder dalam kondisi baik dapat dilihat pada gambar 18 dimana dalam kondisi tersebut holder sudah diganti dengan model yang baru.





Gambar 18 Holder kondisi baik

#### 4.3.3 Langkah untuk mengatasi gangguan lost kontak pada skun kabel

Lost kontak pada skun kabel sendiri terjadi karena pada saat pengerjaan para petugas pelaksana teknik tidak mengencangkan baut. Sehingga untuk mengurangi gangguan yang terjadi akibat lost kontak pada skun kabel yang tidak kencang pada saat pemasangannya maka para petugas pelaksana teknik harus memiliki tingkat ketelitian yang baik berupa sertifikat yang berhubungan dengan teknik dan K3 sehingga mengurangi celah yang dapat mengakibatkan panas yang berlebih. Selain itu pada saat melakukan pemeliharaan sebaiknya para petugas pelaksana teknik mengecek keadaan dari setiap baut-baut yang terdapat pada peralatan listrik yang ada di gardu distribusi.

Gambar sepatu kabel dalam kondisi baik dapat dilihat pada gambar 19 dimana dalam kondisi tersebut bautnya sudah rapat, isolasinya sudah diganti dengan isolasi bakar, dan kabel opstiknya sudah diuprating.



Gambar 19 Sepatu kabel kondisi baik



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diperoleh setelah melakukan penelitian ini yakni sebagai berikut:

1. Dari data yang diperoleh penyebab terjadinya gangguan pada PHB TR yaitu, NH fuse putus, gangguan pada holder, dan gangguan lost kontak pada skun kabel.
2. Adapun upaya yang dilakukan untuk mengatasi gangguan pada PHB TR yaitu, NH fuse yang putus diganti dengan NF fuse baru. Jika gangguan terjadi pada holder maka dilakukan inspeksi ke gardu-gardu distribusi. Sedangkan untuk gangguan di lost kontak pada skun kabel dilakukan pengecekan keadaan dari setiap baut-baut yang terdapat pada peralatan listrik yang ada di gardu distribusi.

#### 5.2 Saran

1. Perlu ditanamkan kedisiplinan dan ketelitian pada setiap petugas pelaksana teknik dalam melaksanakan inspeksi gardu distribusi serta Menggunakan APD (Alat Pelindung Diri).
2. Pada setiap PHB TR perlu diadakan puller agar ketika memasang atau melepas NH fuse tidak merusak lagi NH fuse itu sendiri.

## DAFTAR PUSTAKA

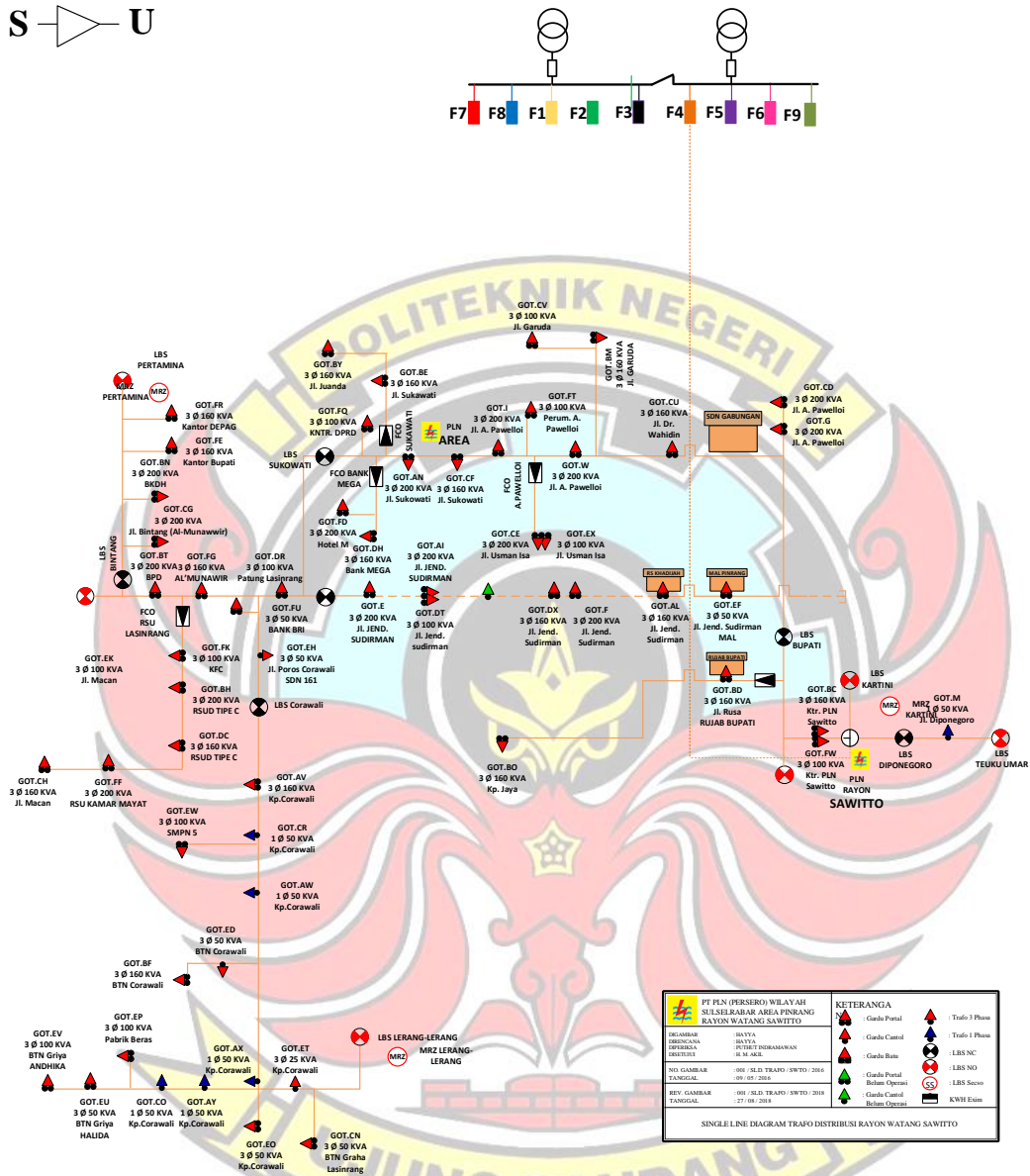
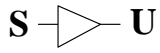
- PLN(PERSERO). *Buku 3 Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Rendah Tenaga Listrik*. Jakarta Selatan: PT PLN (PERSERO) Jalan Trunojoyo Block M-I/135, Kebayoran Baru., 2010.
- PLN(PERSERO). *Buku 4 Standar Konstruksi Gardu Distribusi Dan Gardu Hubung Tenaga Listrik*. Jakarta Selatan: PT PL (PERSERO) Jalan Trunojoyo Block M-I/135, Kebayoran Baru, 2010.
- Politeknik Negeri Ujung Pandang. 2015. *Pedoman Penulisan Proposal dan Laporan Tugas Akhir Diploma Tiga (D-3) Bidang Rekayasa dan Tataniaga*. Makassar
- Pratomo, Ligan Budi. "Pemeliharaan Papan Hubung Bagi Teganga Rendah Di PT PLN (Persero) Unit Layanan Salatiga." state polytecnic of Semarang, 2015.
- Purnomo, Tri Joko. "Studi Analisis Gangguan Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah Dan Upaya Mengatasinya Di Pln Area Tanjung Priok." *JURNAL ENERGI DAN KELISTRIKAN* 9 (2017).
- Rian, Yami. "Management Pemeliharaan Dan Perbaikan Phb Tr." Politeknik Negeri Bandung, 2015.
- Suhadi, dkk a. *Teknik Distribusi Tenaga Listrik Jilid 2*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Suhadi, dkk b. *Teknik Distribusi Tenaga Listrik Jilid 3*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.



Lampiran 1 Data Gangguan PHB TR 2019

NO	TANGGAL	ALAMAT	GANGGUAN	PENANGGULANGAN
1	29 JANUARI 2019/GOT EW	KP. COROWALI	NT FUSE PUTUS PHASA S 63 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
2	4 FEBRUARI/GOT BY	JL. IR JUANDA	NT FUSE PUTUS PHASA R 200 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
3	11 FEBRUARI/GOT GH	KP. TASSOKKOE	NT FUSE PUTUS PHASA S 125 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
4	15 FEBRUARI/GOT AY	KP. COROWALI	NT FUSE PUTUS LINE A 100 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
5	18 FEBRUARI/GOT L	KP. ANIMASSANGAN	NT FUSE PUTUS PHASA R DAN S 100 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
6	5 MARET/GOT FX	JL BULU PALATEANG	NT FUSE PUTUS PHASA R 125 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
7	6 MARET/GOT BL	KP. RUBAE	Lost Kontak Pada Skun Kabel	MENGGANTI MATERIAL YANG SAMA
8	13 MARET/GOT CL	JL. POROS RAPPANG	NT FUSE PUTUS PHASA S 200 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
9	16 MARET/GOT AX	KP. COROWALI	NT FUSE PUTUS PHASA T 80 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG BERBEDA 100A
10	21 MARET/GOT FZ	JL. EMY SAELAN	Lost Kontak Pada Skun Kabel	MENGGANTI MATERIAL YANG SAMA
11	24 MARET/GOT AV	JL. SERIGALA	NT FUSE PUTUS PHASA R 80 AMPERE	MENGGANTI NT FUSE YANG BERBEDA 100A
12	6 APRIL/GOT AB	KP MADIMENG	NT FUSE PHASA R/S 100 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
13	14 APRIL/GOT DF	JL SALO	NT FUSE PUTUS PHASA R 80 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
14	23 APRIL/ GOT FE	JL BINTANG	NT FUSE PUTUS PHASA R 200 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
15	2 MEI / GOT CF	JL SUKAWATI	NT FUSE PUTUS PHASA S 160 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
16	3 MEI/ GOT AT	KP. ARESIE	Lost Kontak Pada Skun Kabel	MENGGANTI MATERIAL YANG SAMA
17	25 MEI / GOT CV	JL. GARUDA	Lost Kontak Pada Skun Kabel	MENGGANTI MATERIAL YANG SAMA
18	23 JUNI/ GOT CU	JL DR.WS. HUSODO	NT FUSE PUTUS PHASA T 160 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
19	15 JULI/ GOT BY	JL JUANDA	Lost Kontak Pada Skun Kabel	MENGGANTI MATERIAL YANG SAMA
20	15 AGUSTUS/GOT BU	BTN TASOKKOE	NT FUSE PUTUS PHASA S 80 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
21	20 AGUSTUS/GOT DG	KP KARAPUA	NT FUSE PUTUS PHASA T 100 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
22	23 AGUSTUS/GOT AB	KP MADIMEY	NT FUSE PUTUS PHASA S 100 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
23	26 AGUSTUS/ GOT BN	JL BINTANG	NT FUSE PUTUS PHASA R 125 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
24	28 AGUSTUS/GOT GN	JL SALO	NT FUSE PUTUS PHASA S 80 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
25	9 SEPTEMBER/ GOT DW	KP. KARAPUA	NT FUSE PUTUS PHASA S 160 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA AKIBAT KEBAKARAN
26	11 SEPTEMBER/ GOT BN	JL BINTANG	NT FUSE PUTUS PHASA R 160 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
27	15 SEPTEMBER/ GOT EZ	KP. LIBUKANG	NT FUSE PUTUS PHASA T 100 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG BERBEDA 125A
28	16 SEPTEMBER/ GOT	JL JEND.SUDIRMAN	NT FUSE PUTUS PHASA R 250 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
29	19 SEPTEMBER/GOT DW	KP. KARAPUA	HOLDER RUSAK	MENGGANTI MATERIAL YANG SAMA
30	20 SEPTEMBER/ GOT DX	JL SULTAN HASSANUDDIN	NT FUSE PUTUS PHASA T 125 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
31	25 SEPTEMBER/ GOT BL	KP RUBAE	NT FUSE PUTUS PHASA T 100 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
32	26 SEPTEMBER/ GOT FE	JL BINTANG	NT FUSE PUTUS PHASA R 160 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
33	26 SEPTEMBER/ GOT I	JL ANDI PAWELLOI	NT FUSE PUTUS PHASA T 125 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
34	28 SEPTEMBER/ GOT BO	KP JAYA TIMUR	NT FUSE PUTUS PHASA S 160 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
35	1 OKTOBER/ GOT BO	KP JAYA TIMUR	NT FUSE PUTUS PHASA S 160 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG BERBEDA 200 A
36	3 OKTOBER/ GOT BO	KP JAYA TIMUR	NT FUSE PUTUS PHASA S 160 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
37	6 OKTOBER/ GOT BO	KP JAYA TIMUR	NT FUSE PUTUS PHASA S 160 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
38	6 OKTOBER/ GOT BO	KP. JAYA TIMUR	HOLDER RUSAK	MENGGANTI MATERIAL YANG SAMA
39	7 OKTOBER/ GOT AN	JL SUKAWATI	NT FUSE PUTUS PHASA T 80 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
40	7 OKTOBER/ GOT DZ	KP PALETEANG	NT FUSE PUTUS PHASA T 80 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
41	9 OKTOBER/ GOT AT	KP PALETEANG	NT FUSE PUTUS PHASA S 125 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
42	9 OKTOBER/ GOT FY	KP KANNI	NT FUSE PUTUS PHASA R 125 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
43	11 OKTOBER/ GOT AB	KP SULILLI	NT FUSE PUTUS PHASA T 125 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
44	24 OKTOBER/ GOT CH	JL MACAN	NT FUSE PUTUS PHASA R 125 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
45	11 NOVEMBER/ GOT AL	JL JEND.SUDIRMAN	NT FUSE PUTUS PHASA S 125 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG BERBEDA 160A
46	17 NOVEMBER/ GOT BK	KP AWANG-AWANG	NT FUSE PUTUS PHASA S DAN T 80 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
47	22 NOVEMBER/ GOT BM	JL GARUDA	NT FUSE PUTUS PHASA S 100 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
48	23 NOVEMBER/ GOT BM	JL GARUDA	NT FUSE PUTUS PHASA S 100 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
49	24 NOVEMBER/ GOT BM	JL GARUDA	NT FUSE PUTUS PHASA S 100 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG BERBEDA 125 A
50	1 DESEMBER/ GOT E	JL JEND.SUDIRMAN	NT FUSE PUTUS PHASA R 200 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG SAMA
51	2 DESEMBER/ GOT J	BTN PALA HIJAU	NT FUSE PUTUS PHASA T 100 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG BERBEDA 125A
52	3 DESEMBER/ GOT EF	KANTOR BUPATI	NT FUSE PUTUS PHASA S 160 AMPER	MENGGANTI NT FUSE YANG BERBEDA 200 A

Lampiran 2 Single Line Trafo Distribusi Rayon Watang Sawitto



Gambar Single line feeder Lasinrang

Lampiran 3 Dokumentasi Kegiatan



Pemasangan atau pelepasan NH fuse



Pengukuran beban rumah tangga



Memutuskan atau memasukkan tegangan



Pemasangan *skun* kabel













Pemotongan kabel

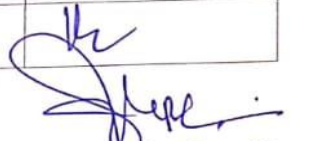


Lampiran 4 Lembar Catatan konsultasi

LEMBAR CATATAN KONSULTASI  
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama/No. Induk Mahasiswa : Gangguan Pe Dian Fath Ashari Asnawir / 32117008  
 Judul Skripsi : Gangguan Perangkat Hubung bagi TR di PT. PUN ULP Sawitto  
 Pembimbing : 1 Ir. Tadjuddin, M.T  
2 Naely Mukhtar, S.Pd., M.Pd.

No.	Tanggal	Uraian/Anjuran	Tanda Tangan
			Pembimbing I
1	2 April	Seperke buku	
2	5 April	Modul buku	
3	10 April	Modul is buku	
4	15 April	Modul konsep	
5	2 Mei	flow chart. beruloh	
6	5 Mei	Modul power point	
7	13 Mei	latihan soft skill	
8	20 Mei	latihan soft skill konsep	
9	26 Mei	latihan konsep	
10	28 Mei	latihan konsep	

  
Tr. Tadjuddin

**LEMBAR CATATAN KONSULTASI  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama/No. Induk Mahasiswa : Dian Fath Ashari /32117008  
 Judul Skripsi : Gangguan Perangkat Hubung Bagi TR di PT. PLN UUP Sawitto  
 Pembimbing : 1 Ir. Tadjuddin, M.T  
 2 Naely Mukhtar, S.Pd, M.Pd

No.	Tanggal	Uraian/Anjuran	Tanda Tangan	
			Pembimbing II	
1	2 April 2020	Rumusan Masalah	/r	
2	5 April 2020	Cantumkan Sumber Gambar	/r	
3	10 April 2020	Kutipan langsung dan tidak langsung	/r	
4	15 April 2020	Bahasa asing dimiringkan	/r	
5	2 Mei 2020	Perbaiki Flowchart	/r	
6	5 Mei 2020	Perbaiki Teknik Analisis Data	/r	
7	13 Mei 2020	Tambahkan sumber tabel Jumlah Material pada Bab IV	/r	
8	20 Mei 2020	Cantumkan halaman pada keterangan lampiran di Bab IV	/r	
9	26 Mei 2020	Gambar di Bab IV diperbesar agar terlihat jelas	/r	
10	28 Mei 2020	ACC	/r	/r

Lampiran 5 Lampiran Berita Acara

**LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN  
UJIAN SIDANG LAPORAN SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Dian Fath Ashari Asnawir

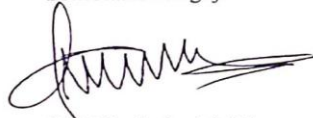
NIM : 32117008

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

No.	N a m a	Uraian	Tanda Tangan
1	Dr. Alimin L, M.Pd.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penulisan Daftar Pustaka disusun secara alfabetis</li><li>• Tambahkan metode diringkasan</li><li>• Pada rumusan masalah sebutkan lokasi penelitiannya</li><li>• Buat kalimat disub bab lokasi dan waktu kegiatan</li></ul>	
2	Kurniawati Naim, S.T.,M.T	<ul style="list-style-type: none"><li>• Flow chart direvisi</li><li>• Semua kata bahasa inggris/asing ditulis miring</li></ul>	19/6/20 

Makassar, 01 Juli 2020

Sekretaris Penguji



Dr. Alimin L., M.Pd.  
NIP.