

**LAPORAN PRAKTEK LAPANGAN INDUSTRI**

**PEMELIHARAAN *LOAD BREAK SWITCH*  
*MOTORIZED* JARINGAN DISTRIBUSI 20KV PADA  
PT PLN (Persero) UNIT PELAKSANA DAN PENGATUR DISTRIBUSI  
SUMATERA BARAT**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Penyelesaian  
Praktek Lapangan Industri(PLI)  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Periode Januari-Juni 2023*



**Oleh:**

**DAHLIA**

**NIM. 19063041**

**Dosen Pembimbing:**

**Irma Husnaini, S.T, M.T**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN**  
**PEMELIHARAAN *LOAD BREAK SWITCH***  
***MOTORIZED* JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV**  
**DI PT PLN (Persero) UNIT PELAKSANA PENGATUR DISTRIBUSI**  
**SUMATERA BARAT**

Laporan Ini Disampaikan Untuk Memenuhi Sebagai Dari Persyaratan Penyelesaian  
Praktik Lapangan Industri (PLI) di PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat  
Tanggal 09 Januari 2023 – 03 Maret 2023



**PLN**

Disusun Oleh:

**DAHLIA**

**2019.19063041**

Departemen Teknik Elektro

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Telah Disetujui dan Disahkan Oleh:

Manager  
UP2D SUMBAR

Asisten Manager  
Pemeliharaan



**Afif Yasri**  
**NIP.8008013Z**

**David Mulfiana**  
**NIP.8206027R**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN PRAKTEK LAPANGAN INDUSTRI (PLI)**  
**PEMELIHARAAN *LOAD BREAK SWITCH***  
***MOTORIZED* JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV**  
**DI PT PLN (Persero) UNIT PELAKSANA PENGATUR DISTRIBUSI**  
**SUMATERA BARAT**

Pada tanggal 09 Januari 2023 – 03 Maret 2023

Disusun Oleh:

**DAHLIA**  
**2019.19063041**

Departemen Teknik Elektro  
Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

**Diperiksa dan Disahkan Oleh :**

**Dosen Pembimbing**



**Irma Husnaini, S.T., M.T**  
**NIP. 19720929 199903 2 002**

**~~De~~ Dekan FT – UNP**  
**Kepala Unit Hubungan Industri**



**Ali Basrah Pugeran, S.T., M.T**  
**NIP. 19741212 200312 1 002**

## KATA PENGANTAR

Rasa syukur senantiasa kita ucapkan kepada Allah SWT, telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulisan Laporan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini dapat diselesaikan oleh penulis meskipun menemui kesulitan maupun rintangan. Penyusunan dan penulisan laporan ini merupakan suatu rangkaian dari proses pemenuhan mata kuliah Pengalaman Lapangan Industri (PLI) secara menyeluruh di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Departemen Teknik Elektro. Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan laporan ini penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan yang ada sehingga penulis merasa masih ada hal yang belum sempurna baik dalam isi maupun dalam penyajiannya. Untuk itu penulis selalu terbuka atas kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan laporan ini.

Dalam menyelesaikan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan motivasi. Oleh karena itu, ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada:

1. Bapak Ali Basrah Pulungan., S.T, M.T. selaku ketua Unit Hubungan Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Hamdani,S.Pd, M.Pd.T selaku Kepala Unit Hubungan Industri jurusan Teknik Elektro FT-UNP.
3. Bapak Risfendra.Ph.D selaku ketua Departemen Teknik Elektro.
4. Ibu Irma Husnani, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing Pengalaman Lapangan Industri (PLI).
5. Bapak Afif Yasri sebagai Mentor 1 di Unit magang dan selaku Manager PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat.
6. Bapak David Mulfiana sebagai Mentor 2 di Unit magang dan selaku Asiten Manager Pemeliharaan PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat.
7. Bapak Marco Arief Juarsah selaku Asisten Manager Fasilitas Operasi PT PLN (persero) UP2D Sumatera Barat.
8. Bapak Ken Satrio Utomo selaku Asisten Manager Perencanaan PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat.

9. Bapak Agung Ari Wibowo selaku Asisten Manager Operasi Sistem Distribusi PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat.
10. Ibu Larosa Nurdin selaku Penjabat K2 dan K3 PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat.
11. Bapak Vebry Andrian sebagai Mentor Lapangan dan selaku Team Leader Elektromekanik PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat.
12. Bapak Asyraf Hamdi selaku Team Leader Proteksi dan Meter PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat.
13. Seluruh Staff, karyawan, dan karyawan di PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah memberikan waktu, ilmu, serta pengalaman yang berharga bagi saya dalam menghadapi dunia pekerjaan kedepan nya.
14. Semua Pihak yang telah memberikan bantuannya dari awal praktek hingga selesai nya laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
15. Kedua orang tua dan keluarga tercinta atas dorongan moril dan materil serta do'a yang tulus untuk penulis.
16. Serta semua pihak yang telah membantu dalam proses PLI yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan dan pahala yang setimpal kepada beliau-beliau yang disebutkan tersebut. Mudah-mudahan laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

**Padang, 02 Maret 2023**  
**Penulis**



**Dahlia**  
**NIM. 19063041**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) .....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	4
1.6 Metode Pengumpulan Data .....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II GAMBARAN UMUM .....</b>	<b>7</b>
2.1 Sejarah Singkat PT PLN (Persero) .....	7
2.2 Visi dan Misi PT PLN (Persero) .....	8
2.3 Moto dan Tata Nilai PT PLN (Persero).....	8
2.4 Makna Lambang Perusahaan.....	9
2.5 Profil PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat .....	10
2.6 Struktur Organisasi dan Tugas Bagian Bidang UP2D SUMBAR.....	12
2.7 Lokasi Instansi .....	13
2.8 Jarak Perusahaan dengan Kampus .....	14
<b>BAB III PELAKSANAAN PLI.....</b>	<b>15</b>
3.1 Tahap-Tahap Pelaksanaan PLI.....	15
3.2 Pelaksanaan Kegiatan PLI .....	15
3.3 Uraian Pekerjaan.....	18

3.4	Hasil Pekerjaan .....	18
3.5	Hambatan yang Ditemui Selama Melaksanakan PLI .....	21
3.6	Upaya atau Solusi Hambatan yang Ditemui .....	21
<b>BAB IV PEMELIHARAAN <i>LOAD BREAK SWITCH MOTORIZED</i> .....</b>		<b>23</b>
4.1	Tujuan Mengangkat Topik .....	23
4.2	Pengertian dan Fungsi <i>Load Braek Switch Motorized</i> (LBSM) .....	23
4.3	Prinsip Kerja <i>Load Braek Switch Motorized</i> (LBSM).....	23
4.4	Komponen dan Fungsi Peralatan Pendukung LBSM .....	23
4.5	Pengertian Pemeliharaan.....	28
4.6	Tujuan Pemeliharaan.....	28
4.7	SOP Pemeliharaan <i>Load Braek Switch Motorized</i> (LBSM) .....	28
4.8	Jenis-Jenis Pemeliharaan .....	29
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>38</b>
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo PLN .....	9
Gambar 2. 2 Profil Perusahaan PT PLN (Persero) UP2D Sumbar .....	11
Gambar 2. 3 Alur Komunikasi .....	12
Gambar 2. 4 Struktur Perusahaan PT PLN (Persero) UP2D SUMBAR .....	12
Gambar 2. 5 Jarak Kampus dengan Perusahaan .....	14
Gambar 3. 1 Pelaksanaan pergantian LBSM Depan Masjid At-Taqwa.....	17
Gambar 3. 2 Name plate Load Break Switch Motorized .....	18
Gambar 3. 3 Pengukuran tahanan isolasi .....	19
Gambar 3. 4 Pengujian PMT LBSM.....	20
Gambar 4. 1 Pemutus Tenaga (PMT) .....	25
Gambar 4. 2 Trafo Tegangan (PT).....	25
Gambar 4. 3 Arrester.....	26
Gambar 4. 4 <i>Fuse Cut Out</i> .....	27
Gambar 4. 5 Panel LBSM .....	28
Gambar 4. 6 Remote Terminal Unit pada LBSM .....	30
Gambar 4. 7 Perbaikan Panel Remote Terminal Unit pada LBSM .....	31
Gambar 4. 8 Battery LBSM .....	32
Gambar 4. 9 Pemeliharaan <i>Battery LBSM</i> .....	33
Gambar 4. 10 Pemutus Tenaga .....	34
Gambar 4. 11 Proses Penurunan PMT LBSM .....	35
Gambar 4. 12 Pemeliharaan mekanik PMT LBSM .....	36
Gambar 4. 13 Setelah dilakukan pemeliharaan LBSM .....	36
Gambar 4. 14 Motor DC 24 Volt .....	37

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. 1 Rencana Kegiatan PLI di PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat.....	5
Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan PLI.....	15
Tabel 3. 2 Hasil Pengukuran Tahanan .....	20

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Surat Balasan Perusahaan.....	41
Lampiran 2 Kegiatan Harian.....	42
Lampiran 3 Lembar Penilaian Supervisor.....	66
Lampiran 4 Daftar Hadir Kegiatan Harian.....	67
Lampiran 5 Lembar Nilai Dosen Pembimbing .....	68

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia Pada tahun 2020-2030 Indonesia diperkirakan memasuki periode puncak masa bonus demografi (Badan Pusat Statistik 2022). Hal tersebut ditunjukkan dengan jumlah penduduk usia produktif yang mencapai dua kali lipat jumlah penduduk usia anak dan lanjut usia. Dengan demikian, Indonesia mendapatkan keuntungan berupa sumber tenaga kerja, pelaku usaha, dan konsumen potensial. Hal ini tentunya memiliki peran penting dalam percepatan pembangunan Indonesia. Sebagai bentuk penyambutan, pemerintah mencanangkan Visi Indonesia Emas 2045 dengan tujuan membangun negara maju yang berdaulat, adil dan makmur, dengan bekal sumber daya manusia yang unggul dan menguasai pengetahuan serta teknologi.

Demi mewujudkan visi tersebut, tentunya diperlukan pekerja yang tangkas dan ahli sesuai dengan bidang yang dikuasainya. Akibatnya, akan terjadi persaingan dunia kerja yang sangat ketat dengan peninjauan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) bermutu, serta peka terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat sekarang ini. Menanggapi hal tersebut Departemen Teknik Elektro Universitas Negeri Padang menyelenggarakan Mata kuliah Pengalaman Lapangan Industri (PLI) sebagai syarat mata kuliah wajib bagi mahasiswa Fakultas Teknik, khususnya Departemen Teknik Elektro.

Pengalaman Lapangan Industri (PLI) merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh mahasiswa dengan kiat untuk mengimplementasikan segala bentuk keilmuan yang sudah dipelajari selama masa perkuliahan. Pelaksanaan Kegiatan PLI ini ditujukan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam berinovasi, mengembangkan kemampuan baik itu softskill maupun hardskill, melatih kemampuan berkomunikasi serta menyelesaikan suatu masalah dengan kerja sama tim yang baik. Dengan begitu, Mahasiswa dapat secara nyata merasakan bagaimana cara untuk beradaptasi di dalam dunia kerja dan menjadi bekal ilmu

untuk menghadapi tantangan di dunia kerja setelah lulus nanti.

Demi mewujudkan kewajiban tersebut, penulis selaku mahasiswa memilih untuk melaksanakan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) di PT PLN (Persero) Unit Pelaksana dan Pengatur Distribusi (UP2D) Sumatera Barat yang mana berada dibawah naungan PT PLN (Persero) Unit Induk Distribusi (UID) Sumatera Barat.

Di era modernisasi ini, listrik merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi manusia. Karena listrik dapat dikatakan sebagai penunjang utama aktivitas manusia. Oleh sebab itu maka diperlukanlah suatu sistem tenaga listrik yang handal. Salah satu faktor yang memegang peranan penting dalam mendapatkan suatu sistem tenaga listrik yang handal adalah pemeliharaan. Dengan adanya pemeliharaan yang baik dan berkelanjutan maka gangguan-gangguan yang disebabkan peralatan maupun faktor lainnya dapat diperkecil.

Selain itu, dengan adanya pemeliharaan, maka peralatan-peralatan yang terpasang pada sistem tenaga listrik dapat berfungsi dengan baik. Salah satu peralatan tersebut adalah LBSM (*Load Break Swicht*) yang memiliki peran penting baik itu dalam manuver penyulang maupun melokalisir gangguan. Jika tanpa adanya pemeliharaan yang rutin maka LBSM tersebut akan mengalami kerusakan dan tidak dapat dimanfaatkan pada saat diperlukan.

Salah satu hal yang dapat dijadikan solusi bagi persoalan diatas adalah pemeliharaan LBSM perlu dilakukan secara rutin. Dimana metode pemeliharaan secara rutin kita dapat memastikan kondisi PMT yang masih layak beroperasi, tegangan *battery* sebagai *backup* tegangan DC 24 Volt, RTU yang masih bisa difungsikan, dan kondisi panel kontrol. Maka dari pada itu penulis mengambil judul Pemeliharaan *Load Break Switch Motorized* 20 kV di PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengatur Distribusi Sumatera Barat.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam laporan ini yaitu bagaimana proses atau langkah-langkah dari pemeliharaan pada salah satu *Load Break Switch Motorized 20 kV* yang berada pada lingkup PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat

## **1.3 Tujuan Pengalaman Lapangan Industri (PLI)**

Adapun tujuan dari kegiatan yang akan dibahas di laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apa pengertian LBSM dan fungsi dari LBSM.
2. Mengetahui prinsip kerja dari LBSM.
3. Mengetahui komponen dan fungsi peralatan pendukung LBSM.
4. Mengetahui penyebab kerusakan dan cara perbaikan pada komponen mekanik LBSM.
5. Mengetahui proses pemeliharaan LBSM.
6. Mengetahui proses pengujian LBSM setelah dilakukan pemeliharaan.

## **1.4 Manfaat**

Pelaksanaan kerja praktik ini secara umum mempunyai manfaat untuk mengenalkan penulis kepada dunia kerja yang ada di perusahaan dan menambah ilmu sekaligus mengaplikasikan teori yang di peroleh dari bangku kuliah terhadap kenyataan yang ada dilapangan. Secara khusus, praktik kerja lapangan ini bertujuan :

### **1.4.1 Bagi Mahasiswa**

- a. Memperoleh ilmu dan wawasan tentang dunia kerja diperusahaan, khususnya di PT PLN (Persero) Unit Pelaksana dan Pengatur Distribusi Sumatera Barat.
- b. Mendapatkan pengalaman dalam menghadapi dan menganalisis permasalahan yang terjadi berdasarkan ilmu yang telah diperoleh dari bangku kuliah.

- c. Mengenali sistem kerja dan organisasi perusahaan sehingga dihasilkan diploma yang trampil serta mampu memecahkan masalah yang dihadapi dalam dunia kerja.
- d. Menambah pengalaman, pengetahuan, dan kemampuan penulis dalam, menganalisa, menginformasikan hasil temuan serta mampu menerapkan ilmu yang telah didapat.

#### **1.4.2 Bagi Instansi**

- a. Sebagai sarana penghubung antara perusahaan dengan Lembaga perguruan tinggi.
- b. Mendukung program pemerintah dalam menyiapkan cikal bakal tenaga kerja yang terampil dan memiliki keahlian khusus serta berpengalaman di bidangnya.
- c. Mengetahui kemampuan mahasiswa dalam menguasai materi perkuliahan yang di peroleh.

#### **1.4.3 Bagi Perguruan Tinggi**

- a. Memperoleh umpan balik pengembangan kurikulum, berupa kesesuaian mata kuliah dengan perkembangan teknologi industri.
- b. Memperluas sosialisasi keberadaan perguruan tinggi khususnya jurusan Teknik Elektro berupa bidang keilmuan yang dikembangkan dan sumber daya manusia yang dimiliki.
- c. Mempererat Kerjasama perusahaan industri melalui rintisan mahasiswa PLI.

### **1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

#### **1.5.1 Waktu**

Kegiatan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini dilaksanakan selama lebih kurang 40 hari yang dimulai dari tanggal 09 Januari sampai dengan tanggal 03 Maret 2023.

### 1.5.2 Tempat Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini dilaksanakan di PT PLN (Persero) Unit Pelaksana dan Pengatur Distribusi Sumatera Barat. Rencana kegiatan dapat dilihat pada tabel 1.1

Tabel 1. 1 Rencana Kegiatan PLI di PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat

No.	Kegiatan	Tanggal
1.	Datang ke tempat lokasi PLI	09 November 2022
2.	Verifikasi surat balasan PLI	26 Desember 2022
3.	Orientasi lapangan	09 Januari 2023
4.	Kerja praktek dan pengambilan data laporan di PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat	09 Januari – 26 Februari 2023
5.	Penyusunan laporan	27 Februari – 03 Maret 2023

## 1.6 Metode Pengumpulan Data

### 1.6.1 Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan cara mempelajari dan membaca berbagai referensi baik *software* dan *hardware* dari *datasheet* yang berhubungan spesifikasi *Load Break Switch Motorized 20 kV*.

### 1.6.2 Pengamatan langsung di lapangan

Metode ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung ke lapangan dengan mempelajari objek secara langsung yang menjadi permasalahan dalam Pengalaman Lapangan Industri.

### 1.6.3 Diskusi

Diskusi ini merupakan metode berupa pemberian materi dari pembimbing atau kegiatan tanya jawab yang dilakukan untuk menjawab berbagai permasalahan dan melakukan pemahaman terkait *dengan Load Break Switch Motorized 20 kV*.

### 1.6.4 Praktek langsung

Dilakukan dengan cara mempraktikkan kegiatan secara langsung seperti, melakukan pemeliharaan *battery*, PMT, serta hal yang terkait dengan permasalahan seputar *Load Break Switch Motorized 20 kV*

## 1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam penulisan laporan ini secara keseluruhan, maka dalam hal ini dikemukakan sistem penulisan yang menguraikan secara singkat pokok-pokok yang dibahas pada masing masing bab sebagai berikut :

### **BAB I       PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan pengalaman lapangan industri, manfaat, waktu dan tempat pelaksanaan, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

### **BAB II       GAMBARAN UMUM**

#### **PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat**

Bab ini menjelaskan sejarah PLN secara umum, visi misi PLN, moto dan tata nilai, makna lambang, profil dari tempat PLI, serta struktur organisasi, lokasi dan jarak tempuh tempat PLI dengan kampus.

### **BAB III      PELAKSANAAN PLI ATAU PRAKTEK MAGANG**

Bab ini berisikan tentang kegiatan selama PLI, hambatan yang ditemukan selama pelaksanaan PLI dan penyelesaian masalah.

### **BAB IV      PEMBAHASAN**

#### **PEMELIHARAAN *LOAD BREAK SWITCH MOTORIZED***

Bab ini membahas mengenai Pemeliharaan *Load Break Switch Motorized* 20 kV di PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat.

### **BAB V       PENUTUP**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari hasil analisa dan pembahasan serta saran terkait dengan laporan ini.

## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM**

#### **2.1 Sejarah Singkat PT PLN (Persero)**

Perusahaan Listrik Negara atau yang lebih dikenal dengan PT PLN (Persero) merupakan BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang bergerak dibidang pembangkitan, transmisi, distribusi, dan jasa lain terkait kelistrikan. Sejarah PT PLN (Persero) bermula pada 27 Oktober 1945 dimana Presiden Soekarno membentuk Jawatan Listrik dan Gas, yang berada di bawah Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga untuk mengelola pembangkit listrik yang dimiliki saat itu dengan kapasitas total 157,5 MW. Perusahaan berkembang melewati beberapa fase perubahan bentuk hingga pada tahun 1994, sesuai PP No. 23/1994 menjadi Perusahaan Perseroan (Persero) PT Perusahaan Listrik Negara atau disingkat PT PLN (Persero) berdasarkan akta 169 tanggal 30 Juli 1994 dari Sutjipto, Notaris. Sepanjang 74 tahun perjalanan, PT PLN (Persero) telah berhasil menjadi salah satu perusahaan dengan aset terbesar di Indonesia.

PT PLN (Persero) juga sempat mengalami beberapa kali perubahan nama perusahaan dari tahun ke tahun. Pada tahun 1945, pertama kali dikenalkan sebagai Jawatan Listrik dan Gas berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 1 s/d tanggal 27 Oktober 1945. Pada tahun 1962, berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 67 Tahun 1961 ditetapkan sebagai Perusahaan Negara dengan nama Badan Pimpinan Umum Perusahaan Listrik Negara. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 1965 kembali mengalami perubahan nama menjadi Perusahaan listrik Negara.

Tujuh tahun kemudian kembali mengalami perubahan nama menjadi Perum Perusahaan Listrik Negara berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1972 tanggal 3 Juni 1972. Hingga akhirnya pada tanggal 1 Agustus 1994, muncul nama yang dikenal dan digunakan hingga saat laporan ini ditulis, PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) atau yang disingkat PT PLN (Persero) berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehakiman No. C2- 11.519.HT.01.01.Th.94.

Hingga saat ini PT PLN (Persero) terus berkembang, tidak hanya dalam bidang kelistrikan tapi juga pada bidang lainnya untuk terus melayani pelanggan. Tercatat per tahun 2020, PT PLN (Persero) telah memiliki sejumlah 79.000.033 pelanggan yang tersebar diseluruh Indonesia dengan jumlah pendapatan mencapai Rp260.963.721,43. Untuk melayani jumlah pelanggan ini, PT PLN (Persero) telah memiliki 6.677-unit pembangkit dengan Daya Mampu 52.263,06 MW. Serta hingga saat ini, PT PLN (Persero) tercatat memiliki lebih dari 50.000 pegawai.

## **2.2 Visi dan Misi PT PLN (Persero)**

### **2.2.1 Visi :**

Menjadikan Perusahaan Listrik Terkemuka se-Asia Tenggara dan No. 1 Pilihan Pelanggan untuk Solusi Energi.

### **2.2.2 Misi :**

1. Menjalankan bisnis kelistrikan dan bidang lain yang terkait, berorientasi pada kepuasan pelanggan, anggota perusahaan dan pemegang saham.
2. Menjadikan tenaga listrik sebagai media untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat.
3. Mengupayakan agar tenaga listrik menjadi pendorong kegiatan ekonomi.
4. Menjalankan kegiatan usaha yang berwawasan lingkungan.

## **2.3 Moto dan Tata Nilai PT PLN (Persero)**

### **2.3.1 Moto :**

Listrik untuk Kehidupan Yang Lebih Baik.

### **2.3.2 Tata Nilai :**

Tata Nilai PLN adalah AKHLAK.

AHKLAK merupakan akronim dari :

**A**manah : Memegang teguh kepercayaan yang diberikan.

**K**ompeten : Terus belajar dan mengembangkan kapabilitas.

- Harmonis** : Saling peduli dan menghargai perbedaan.
- Loyalitas** : Berdedikasi dan menguatkan kepentingan bangsa dan negara.
- Adaptif** : Terus berinovasi dan antusias dalam menggerakkan ataupun menghadapi perubahan.
- Kolaboratif** : Membangun kerjasama yang sinergis.

## 2.4 Makna Lambang Perusahaan

Setiap perusahaan mempunyai lambang yang mewakili karakter perusahaan tersebut mengandung makna tersendiri selain itu lambang perusahaan juga dimaksudkan sebagai identitas suatu perusahaan. Berikut adalah lambang perusahaan PT PLN (Persero) dan maknanya.

### 2.4.1 Bentuk Lambang, Bentuk Warna dan Makna Lambang

Lambang resmi perusahaan yang digunakan adalah sesuai yang tercantum pada lampiran Surat Keputusan Direktur Perusahaan Umum Listrik Negara No. 031/DIR/76 tanggal 1 juni 1976.

Mengenai Pembekuan Lambang Perusahaan Umum Listrik Negara, dapat kita lihat pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Logo PLN

### 2.4.2 Elemen Dasar Lambang

#### 1. Bidang Persegi Panjang

Melambangkan bahwa PT PLN (Persero) merupakan wadah atau organisasi yang terorganisir dengan sempurna. Bewarna kuning untuk menggambarkan pencerahan, seperti yang diharapkan PLN bahwa listrik mampu menciptakan pencerahan bagi kehidupan masyarakat. Kuning juga melambangkan semangat yang menyala-nyala yang dimiliki tiap insan yang berkarya diperusahaan ini.

## 2. Petir atau Kilat

Melambangkan tenaga listrik yang terkandung di dalamnya sebagai produk jasa yang dihasilkan oleh perusahaan. Selain itu petir pun mengartikan kerja cepat dan tepat para insan PT PLN (Persero) dalam memberikan solusi terbaik bagi para pelanggannya. Warnanya yang merah melambangkan kedewasan PLN sebagai perusahaan listrik pertama di Indonesia dan kedinamisan gerak laju perusahaan beserta tiap insan perusahaan serta keberanian dalam menghadapi tantangan perkembangan jaman.

## 3. Tiga gelombang

Memiliki arti gaya rambat energi listrik yang didirikan oleh tiga bidang usaha utama yang digeluti perusahaan yaitu Pembangkit, penyaluran dan distribusi yang seiring sejalan dengan kerja keras para insan PT PLN (persero) guna memberikan layanan yang terbaik bagi pelanggan. Diberi warna biru untuk menampilkannya kesan konstan (sesuatu yang tetap) seperti halnya listrik yang tetap diperlukan dalam kehidupan manusia. Disamping itu biru juga melambangkan keandalan yang dimiliki insan-insan perusahaan dalam memberikan layanan terbaik bagi para pelanggan.

### **2.5 Profil PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat**

Unit Pelaksana Pengatur Distribusi (UP2D) Sumbar bertempat di Jalan Khatib Sulaiman No. 44, Kelurahan Lolog Belanti, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat. Sebagai salah satu unit PT PLN (Persero) Unit Induk Distribusi (UID) Sumatera Barat, visi yang diemban oleh PT PLN (Persero) UP2D Sumbar adalah “Diakui sebagai perusahaan pengatur distribusi yang mengoperasikan sistem distribusi yang berbasis SCADA dengan pelayanan kelas dunia sesuai prinsip efisien, andal, berkualitas, dan berkelanjutan dilandasi potensi insan PT PLN (Persero) UP2D Sumbar.

Sedangkan misi PT PLN (Persero) UP2D Sumbar merupakan terjemahan dari misi PT PLN (Persero) Unit Induk Distribusi Sumatera Barat yaitu:

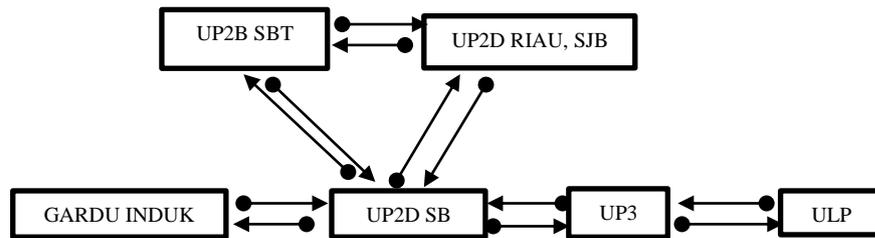
1. Mengoperasikan sistem distribusi dengan tingkat keandalan dan efisien yang tinggi secara professional.
2. Memberikan pelayanan yang berorientasi kepada kepuasan pelanggan.
3. Mengembangkan sistem informasi distribusi secara *real time*, akurat, dan berintegritas.
4. Membangun sumber daya manusia yang kompeten dan mampu bersaing.

PT PLN (Persero) UP2D Sumbar dipimpin, dibina, dan dikelola oleh Manager Unit UP2D yang bertanggung jawab kepada UID Sumatera Barat dalam merencanakan, mengelola kegiatan operasi sistem distribusi 20 kV, dan pemeliharaan kubikel 20 kV, keypoint, SCADA, dan telekomunikasi, serta pengadaan barang dan jasa secara efektif dan efisien berbasis aspek keselamatan, kesehatan kerja, lingkungan, dan keamanan sesuai dengan standar yang ditetapkan guna menjamin mutu dan keandalan sistm pendistribusian tenaga listrik untuk mencapai kinerja unit. Berikut dapat kita lihat profil perusahaan PT PLN (Persero) UP2D Sumbar pada gambar 2.2



Gambar 2. 2 Profil Perusahaan PT PLN (Persero) UP2D Sumbar

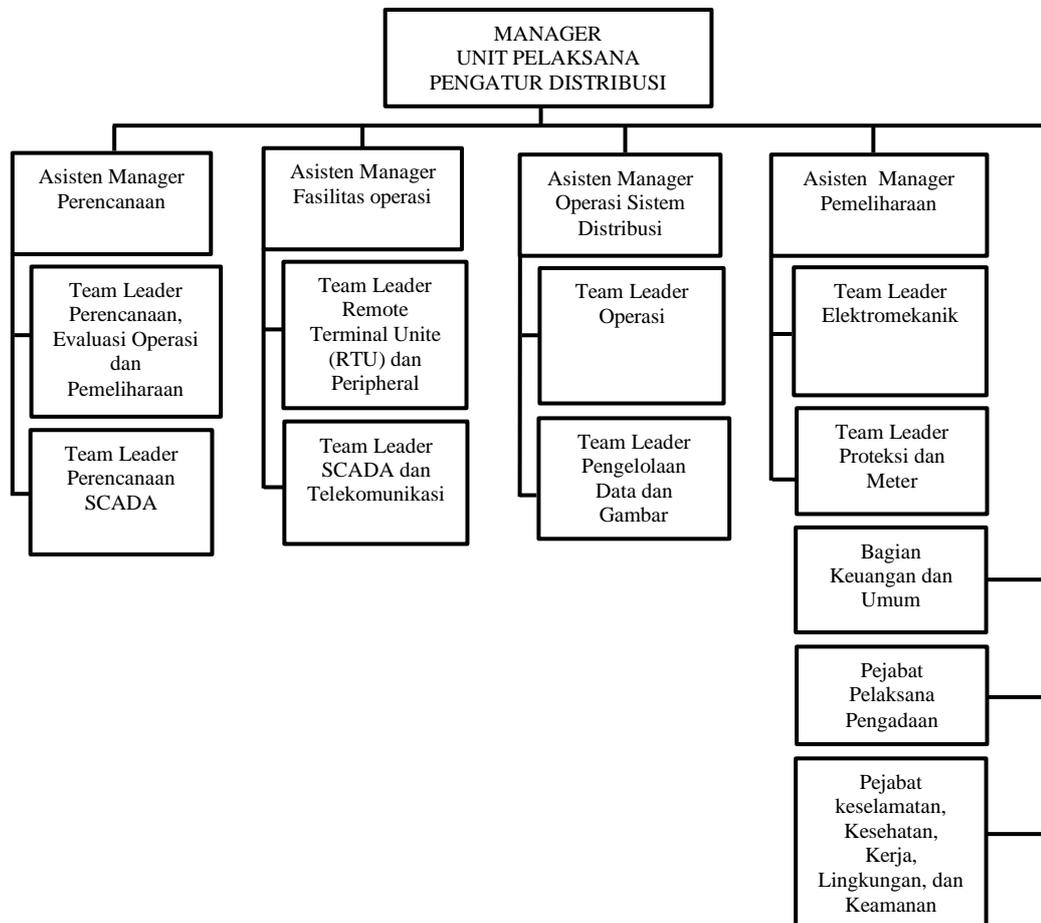
Dalam melaksanakan tugasnya, PT PLN (Persero) UP2D Sumbar bekerja sama dengan empat Unit Pusat Pelayanan Pelanggan (UP3) yaitu, UP3 Padang, UP3 Bukittinggi, UP3 Solok, dan UP3 Payakumbuh. Selanjutnya PT PLN (Persero) UP2D Sumbar juga melakukan koordinasi dengan Unit Pelayanan Pengatur Beban (UP2B) Sumbagteng dan gardu induk dalam melakukan pelepasan ataupun penormalan beban sistem. Berikut alur komunikasi tertera pada gambar 2.3



Gambar 2. 3 Alur Komunikasi

Pada saat ini, PT PLN (Persero) UP2D Sumbar bertanggung jawab terhadap 50 unit gardu hubung, 1045 keypoint terdiri dari 810 LBSM Motorized Ways, 18 LBSM Motorized 3 Ways, dan 217 Recloser. UP2D juga memiliki program unggulan berupa 37 penyulang pintar, 63 penyulang auto reclose by relay pada gardu induk dan 181 penyulang auto reclose by reley pada gardu hubung.

## 2.6 Struktur Organisasi dan Tugas Bagian Bidang UP2D SUMBAR



Gambar 2. 4 Struktur Perusahaan PT PLN (Persero) UP2D SUMBAR

### **2.6.1 Manager Unit Pelaksana dan Pengatur Distribusi**

Bertanggung jawab atas pelaksanaan pengelolaan usaha dan ketenagalistrikan secara terarah, efektif dan efisien.

### **2.6.2 Bagian Operasi Sistem Distribusi**

Melaksanakan dan mengatur pola pengoperasian jaringan distribusi 20 kV.

### **2.6.3 Bagian Fasilitas Operasi**

Membangun dan menjaga keandalan sistem supporting terkait integrasi SCADA, komunikasi dan fungsi monitoring gardu.

### **2.6.4 Bagian Pemeliharaan**

Melaksanakan pemeliharaan keypoint, kubikel, fungsi power supply fungsi proteksi dan pemeliharaan metering.

### **2.6.5 Bagian Perencanaan**

Merencanakan pembangunan pola operasi dan fungsi SCADA serta mengatur terhadap penggunaan dan ketersediaan anggaran.

### **2.6.6 Bagian Keuangan dan Umum**

Memastikan pengelolaan dan pemberdayaan sumber daya manusia sehingga semua kegiatan perusahaan dapat dikelola secara terarah, efektif, dan efisien.

### **2.6.7 Bagian Pelaksanaan dan Pengadaan**

Memastikan pengoperasian berjalan dengan baik.

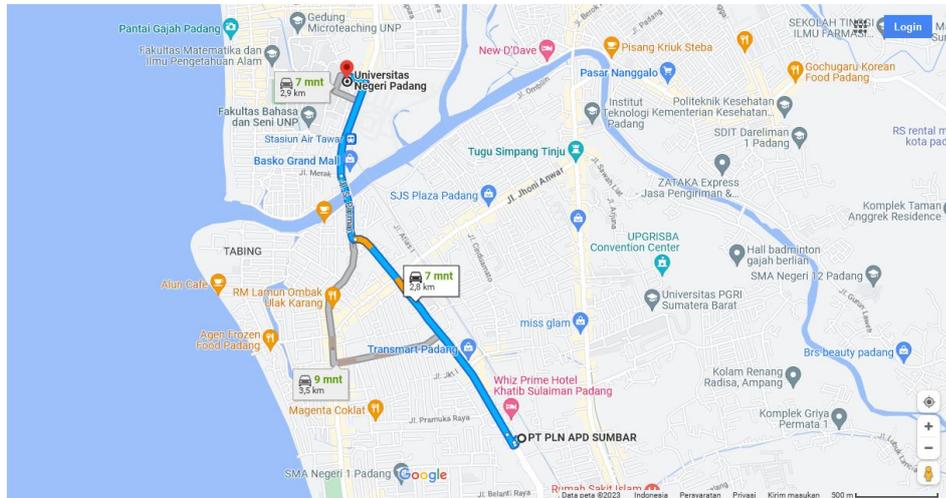
### **2.6.8 Bagian K3L dan Keamanan**

Menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan nyaman sehingga dapat melindungi dan bebas dari kecelakaan kerja.

## **2.7 Lokasi Instansi**

Lokasi PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat ini terletak di Jl. Khatib Sulaiman No.44, Lolong Belanti, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat 25173. Terletak pada titik koordinat -0.9168112775440737, 100.36036569677361.

## 2.8 Jarak Perusahaan dengan Kampus



Gambar 2. 5 Jarak Kampus dengan Perusahaan  
(sumber: *google maps*)

Jarak yang ditempuh dari kampus menuju perusahaan sekitar 2,9 km sampai dengan 3 km dengan lama waktu perjalanan kisaran 7-10 menit menggunakan transportasi darat.

### **BAB III**

#### **PELAKSANAAN PLI**

##### **3.1 Tahap-Tahap Pelaksanaan PLI**

Pertama-tama penulis mengurus surat izin untuk melaksanakan PLI kepada unit hubung industri FT-UNP, kemudian menghubungkan koordinator PLI untuk menentukan dosen pembimbing selama melaksanakan PLI. Kemudian penulis menghubungi pihak perusahaan dan menyampaikan surat untuk melaksanakan PLI di perusahaan tersebut. Setelah semuanya selesai dan disetujui kemudian penulis melaksanakan PLI di PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat. Adapun pelaksanaan PLI ini dilaksanakan selama 40 hari kerja dimulai pada tanggal 09 Januari 2023 sampai 03 Maret 2023. Dengan hitungan 5 hari kerja dalam seminggu dengan jam kerja yaitu dari jam 08.00-12.00 WIB dilanjutkan hingga pukul 13.30-17.00 WIB.

Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan PLI

<b>Tanggal</b>	<b>Lokasi</b>
09 Januari – 22 Januari 2023	Bidang Perencanaan (REN)
23 Januari – 05 Februari 2023	Bidang Fasilitas Operasi (FASOP)
06 Februari – 19 Februari 2023	Bidang Pemeliharaan (HAR)
20 Februari – 03 Maret 2023	Bidang Operasi Sistem Distribusi (OPSISIS)

Rincian kegiatan tersebut adalah berkenaan dengan program studi Pendidikan Teknik Elektro maka penulis mengambil judul “Pemeliharaan *Load Break Switch Motorized* 20 kV di PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat”.

##### **3.2 Pelaksanaan Kegiatan PLI**

Selama pelaksanaan PLI di PT PLN (Persero) UP2 SUMBAR, penulis ditempatkan di Bagian Bidang Perencanaan, Fasilitas Operasi, Pemeliharaan, dan Operasi Sistem Distribusi. Logbook aktifitas penulis selama PLI dapat dilihat pada lampiran 2.

Pada laporan ini, saya akan membahas tentang pekerjaan pergantian *Load Break Switch Motorized 20kV* yang dimana termasuk bagian jaringan distribusi bagian Bidang Pemeliharaan (HAR) yang dilakukan pada PT PLN (Persero) UP2D Sumatera Barat yaitu pemeliharaan pergantian LBSM Di Depan Mesjid At-Taqwa Pasar Raya. Langkah kegiatan yang dilakukan sudah sesuai dengan SOP (Sandar Operasional Pekerjaan) sebagai berikut:

1. Laporan terjadinya kerusakan pada LBSM dari pihak Bidang Fasilitas Operasi (FASOP)
2. Pembuatan berita acara untuk pelaksanaan pemeliharaan *Keypoint* LBSM.
3. Membuat pemberitahuan dengan warga sekitar bahwasanya terjadi perbaikan jaringan distribusi (LBSM) dikarenakan akan adanya pemadaman listrik yang dilakukan selama pelaksanaan kegiatan pemeliharaan LBSM.
4. Membuat kesepakatan dengan petugas (*Vendor* PT.Fakhri) mengenai pemeliharaan LBSM yang rusak.
5. Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pemeliharaan LBSM rusak.
6. Memastikan dan mengukur alat dan bahan yang akan digunakan dalam pemeliharaan LBSM rusak.
7. Melakukan pekerjaan pemeliharaan LBSM rusak dengan pengawasan *Supervisor* Bidang K2/K3L sesuai SOP. Pelaksanaan pekerjaan pemasangan PMT LBSM dapat berupa:
  - a. Pelaksana pekerja melaksanakan penyambungan kabel pada PMT LBSM.
  - b. Sebelum pekerja menaikan PMT LBSM maka dilakukan pengecekan tahanan isolasi dengan ketentuan tegangan tahahanan isolasi alat tersebut  $\geq$  dari ketentuan yang ada pada *name plate* dengan menggunakan *high voltage insulation* atau biasa disebut *megger*.
  - c. Pelaksana pekerja memberi tanda sesuai urutan fasa
  - d. Pelaksana pekerja menaikan PMT LBSM dan kawat pentanahan LBSM.
  - e. Pengawas lapangan memastikan PMT LBSM terpasang dengan baik dan benar.

- f. Pelaksana pekerja melakukan pengecatan pada tiang LBSM.
- g. Pelaksana pekerjaan merapikan tangga dan peralatan kerja.
- h. Pengawas lapangan mencatat data PMT LBSM lama dan baru.
- i. Pengawas lapangan melaporkan ke petugas piket APKT ULP Belanti bahwa pergantian LBSM selesai siap dioperasikan dan meminta penormalan sistem kepada Unit Pelaksana Pengatur Distribusi (UP2D).



Gambar 3. 1 Pelaksanaan pergantian LBSM Depan Masjid At-Taqwa

Pelaksanaan pergantian LBSM distribusi dikarenakan PMT LBSM telah rusak seperti pada Gambar 3.1. Penyebab LBSM bisa rusak yaitu:

- 1) *Overload* dan beban tidak seimbang
  - 2) Tegangan lebih karena petir
  - 3) Gangguan hubung singkat diluar LBSM
- j. Setelah selesai pemeliharaan LBSM, menghidupkan kembali listrik warga sekitar pemeliharaan LBSM.
  - k. Memastikan pemakaian LBSM baru dengan menghitung beban LBSM.
  - l. Membuat laporan hasil kerja.

### 3.3 Uraian Pekerjaan

Hari / Tanggal : Senin / 27-Februari-2023

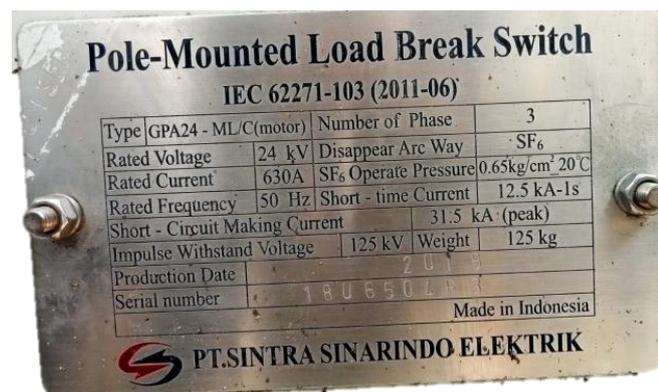
Pekerjaan : Penggantian PMT pada LBSM Depan Masjid At-Taqwa

#### Data Lokasi

Unit : UP2D Sumatera Barat

Lokasi : Jl. Khatib Sulaiman No.44, Lolong Belanti

#### Data Load Break Switch Motorized 20 kV



Gambar 3. 2 Name plate Load Break Switch Motorized

Lokasi LBSM : Depan Masjid At-Taqwa Pasar Raya

Merk / Type : Sintra Sinarindo Elektrik / GPA24-ML/C

No PMT : IEC 62271-103(2011-06)

No Seri / Tahun Pembuatan : 180650463 / 2016

Rated Voltage / Rated Current : 24kV / 630A

### 3.4 Hasil Pekerjaan

Setelah dilakukan pemeliharaan maka dilakukan pengukuran tahanan isolasi LBSM dengan menggunakan alat ukur *High Voltage Isolated Teaster* atau disebut juga dengan nama lain *Megger Tester*. Tujuan dilakuka pengukuran tahanan isolasi agar LBSM dapat di ketahui berapa tahanan isolasi sebelum dan setelah dilakukan pemeliharaan agar saat di operasikan tidak terjadi arus hubung singkat yang menimbulkan kerusakan pada LBSM dan juga tidak mengalami gangguan pada jaringan distribusi 20 kV.

Batas tahanan isolasi PMT sesuai Buku Pemeliharaan Peralatan SE.032/PST/1984, 1 kilo Volt = 1 MΩ (Mega ohm). Dengan catatan 1 kV = 1mA. Bila dilihat dari hitungan teori standar minimal tahanan isolasi dapat diukur dengan rumus sebagai berikut :

$$R = \frac{(1000 \times U)}{Q} \times U \times 2,5$$

Dimana :

R = Tahanan Isolasi minimal

U = Tegangan Kerja

Q = Tegangan Meger

1000 = Bilangan Tetap

2,5 = Faktor Keamanan (Bila Baru)

Pada pengukuran tahanan isolasi PMT LBSM dapat dilakukan dengan cara mengukur ujung *bhusing* fasa R, S dan T dengan *Body* (N) dan dilanjutkan pengukuran fasa-fasa. Pada kegiatan pengukuran tahanan ini dapat kita lihat pada gambar 3. 2



Gambar 3. 3 Pengukuran tahanan isolasi

Syarat dinyatakan baik pada tahanan isolasi adalah nilai tahanan yang diukur lebih besar dari pada nilai yang ditetapkan. Berikut adalah data hasil pengukuran tahanan sebelum dan sesudah dilakukanya pemeliharaan terhadap LBSM terdapat pada Tabel 3.2

Tabel 3. 2 Hasil Pengukuran Tahanan

Tahanan Isolasi	Sebelum dilakukan pemeliharaan	Sesudah Di lakukan Pemeliharaan	Tahanan Minimum
R - N	200 M ohm	400 M ohm	60 M ohm
S - N	200 M ohm	400 M ohm	60 M ohm
T - N	200 M ohm	400 M ohm	60 M ohm
R - S	300 M ohm	500 M ohm	60 M ohm
R - T	350 M ohm	500 M ohm	06 M ohm
T - S	350 M ohm	450 M ohm	60 M ohm

Terlihat perbandingan pada tabel pengukuran bahwa sebelum dilakukan pemeliharaan tahanan semakin kecil, karena disebabkan oleh faktor kelembaban yang terdapat pada PMT yang mengakibatkan tahanan semakin kecil. Setelah dilakukannya pemeliharaan maka tahanan nya semakin besar sehingga LBSM dapat dinyatakan layak dioperasikan.

Setelah dilakukan pemeliharaan pada LBSM dapat dilakukan pengujian, tujuan pengujian memastikan LBSM dapat berfungsi setelah dilakukan pemeliharaan.

Pengujian LBSM dapat dilakukan dengan cara memberikan tegangan pada panel kontrol, menghubungkan kabel kontrol dengan panel kontrol, menguji mekanik penggerak PMT, dan melihat status PMT terhubung atau tidak terhubung (*Open/Closed*) pada RTU. Kegiatan pengujian ini dapat kita lihat pada gambar 3.4



Gambar 3. 4 Pengujian PMT LBSM

### 3.5 Hambatan yang Ditemui Selama Melaksanakan PLI

Selama proses pelaksanaan kegiatan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) mahasiswa mengalami beberapa hambatan seperti:

1. Belum mengetahui program kerja pada awal Pengalaman Lapangan Industri (PLI).
2. Sedikitnya pengetahuan mahasiswa terkait bahasa yang biasa digunakan di lapangan pada sistem jaringan distribusi tegangan menengah, seperti:
  - a. FDIR (*Fault Detection Isolation & Restoration*) yaitu suatu sistem otomasi jaringan distribusi yang secara otomatis akan melakukan fungsi buka tutup *keypoint* pada saat terjadi gangguan dengan mendeteksi secara cepat adanya gangguan sehingga dapat mengisolasi dan mempercepat pemulihan gangguan.
  - b. *Sectionalizer* atau Saklar Seksi Otomastis (SSO) adalah saklar yang dilengkapi dengan kontrol elektronik, yang digunakan sebagai pengaman seksi atau pengaman arus lebih pada sistem distribusi tenaga listrik, dan bekerjanya berkaitan dengan pengaman di sisi sumber seperti recloser.
  - c. Manuver atau memanipulasi jaringan distribusi adalah serangkaian kegiatan membuat modifikasi terhadap operasi normal dari jaringan akibat dari adanya gangguan atau pekerjaan jaringan yang membutuhkan pemadaman tenaga listrik, sehingga dapat mengurangi daerah pemadaman dan agar tetap tercapai kondisi penyaluran tenaga semaksimal mungkin.
3. Kurangnya waktu pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) sehingga, ilmu yang didapatkan kurang maksimal.

### 3.6 Upaya atau Solusi Hambatan yang Ditemui

Dari masalah dan hambatan yang mahasiswa alami selama pelaksanaan kegiatan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) sehingga mahasiswa mencoba untuk merumuskan beberapa solusi sebagai berikut:

1. Mengajukan pertanyaan kepada pembimbing industri jika menemukan peralatan atau bahasa yang tidak dimengerti.
2. Mempelajari kembali dan mengumpulkan referensi terkait untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan.
3. Tetap menjalin komunikasi dengan pembimbing maupun rekan kerja yang ada di industri, sehingga mahasiswa bisa mendapatkan informasi yang sekiranya tidak terpenuhi pada saat melaksanakan Pengalaman Lapangan Industri (PLI).

## **BAB IV**

### **PEMELIHARAAN *LOAD BREAK SWITCH* *MOTORIZED***

#### **4.1 Tujuan Mengangkat Topik**

Saya mengambil judul mengenai Pemeliharaan *Load Break Switch Motorized* di PT PLN (Persero) UP2D SUMBAR, agar dapat memahami dan mengetahui bagaimana cara pengoperasian dan tindakan yang harus dilakukan ketika terjadi gangguan pada jaringan distribusi serta langkah dalam Pemeliharaan Jaringan Distribusi yang biasa dilakukan perbulan atau pertahun.

Keterkaitan judul pelaksanaan Praktik Lapangan Industri dengan mata kuliah yang pernah dipelajari yaitu Pemeliharaan Gardu Distribusi dan Peralatannya yang saya pelajari ketika dibangku kuliah pada semester 3 dan mata kuliah ini menjadi acuan pada saat melaksanakan Praktik Lapangan Industri di PT PLN (Persero) UP2D SUMBAR.

#### **4.2 Pengertian dan Fungsi LBSM (*Load Break Switch Motorized*)**

Load Break Switch (LBS) merupakan suatu alat pemutus atau penyambung sirkuit pada sistem distribusi listrik dalam keadaan berbeban. LBS mirip dengan alat pemutus tenaga (PMT) atau Circuit Breaker (CB) dan biasanya dipasang dalam saluran distribusi listrik.

LBS digunakan untuk pemutusan lokal apabila terjadi gangguan atau ingin dilakukan perawatan jaringan distribusi pada daerah tertentu sehingga daerah yang tidak mengalami gangguan atau perawatan tidak mengalami pemadaman listrik. Pada saat terjadi bencana atau gangguan listrik, seperti gempa, angin ribut, pohon tumbang, dan lain-lain sering terjadi gangguan pada jaringan distribusi seperti kabel tumbang. Pada kasus seperti itu diperlukan tindakan yang cepat dalam memutuskan saluran listrik untuk menghindari bahaya yang dapat ditimbulkan.

#### **4.3 Prinsip Kerja LBSM (*Load Break Switch Motorized*)**

Prinsip kerja LBSM adalah sebagai pemutus aliran listrik. LBSM memiliki prinsip kerja yang hampir sama dengan Circuit Breaker, tetapi perbedaannya

adalah alat ini tidak dapat membatasi jumlah arus listrik yang mengalir. Hal ini dilakukan dengan penambahan peralatan yang meningkatkan kecepatan operasi dari pisau pemutus saklar dan penambahan beberapa jenis peralatan untuk mengubah fenomena lengkung dan memungkinkan gangguan aman dari busur api yang dihasilkan ketika beralih beban arus.

Prinsip kerja dari LBSM:

1. Ketika LBSM dioperasikan dari posisi tertutup maka akan menggerakkan kontak bergerak, sehingga pisau LBS akan terbuka.
2. Konsep ABSW dan LBSM sebenarnya sama, yang membedakan adalah pengoperasian dan sistematika pemadaman busur api, dimana ABSW digerakan dengan stang dengan pemadam busur api media hembusan angin, sedangkan LBSM dengan operasi otomatis lewat panel kontrol dengan pemadam busur api hembusan angin atau gas SF<sub>6</sub>.
3. Pemadam busur dan kontaknya terletak di dalam di reservoir kompresi media pemadam, sehingga pemadaman busur api terletak di dalam reservoir kompresi udara.
4. Pada saat yang sama, katup terbuka dan media pemadam busur api meninggalkan reservoir dan melewati nozel. Busur api tertiuip oleh media pemadam ke arc-detector elektroda dengan aliran media pemadaman terkompresi dan busur api dipadamkan.
5. Apabila pengoperasian dari kontak terbuka, maka sistematika kerja yang sama akan berulang kembali.

Digunakannya gas SF<sub>6</sub> ini dikarenakan memiliki sifat isolasi yang baik serta mempunyai sifat yang cepat mendinginkan. Prinsip kerja pemutus gas SF<sub>6</sub> sama dengan pemutus minyak banyak yaitu meredam busur listrik dengan menggunakan gas SF<sub>6</sub>. Akan tetapi gas SF<sub>6</sub> akan berkurang seiringnya waktu penggunaan, oleh karena itu perlu pengisian gas apabila pengukur tekanan gas telah berkurang.

#### 4.4 Komponen dan Fungsi Peralatan Pendukung LBSM (*Load Break Switch Motorized*)

##### 1. Pemutus Tenaga (PMT)

Pemutus Tenaga (PMT) diklasifikasi menjadi beberapa jenis yaitu berdasarkan tegangan rating / nominal, jumlah mekanik penggerak, media isolasi dan pemadam busur api. Fungsi utamanya adalah sebagai alat pembuka atau penutup suatu rangkaian listrik dalam kondisi berbeban, serta mampu membuka atau menutup saat terjadi arus gangguan (hubung singkat) pada jaringan atau peralatan lain.



Gambar 4.1 Pemutus Tenaga

##### 2. Trafo Tegangan (PT)

Trafo tegangan (PT) atau yang dapat disebut juga dengan Voltage Transformer (VT) pada sistem 20 kV berfungsi untuk menurunkan tegangan dari besaran primer ke besaran sekunder sesuai dengan nominal tegangan pada instrument.



Gambar 4.2 Trafo Tegangan (PT)

### 3. Arrester

Arrester atau biasa juga lightning arrester adalah suatu alat pelindung bagi peralatan sstem tenaga listrik terhadap surja petir (surge). Alat pelindung terhadap gangguan surja ini berfungsi melindungi peralatan system tenaga listrik dengan cara membatasi surja tegangan lebih yang datang dan mengalirkannya ke tanah.



Gambar 4.3 Arrester

### 4. Fuse Cut Out

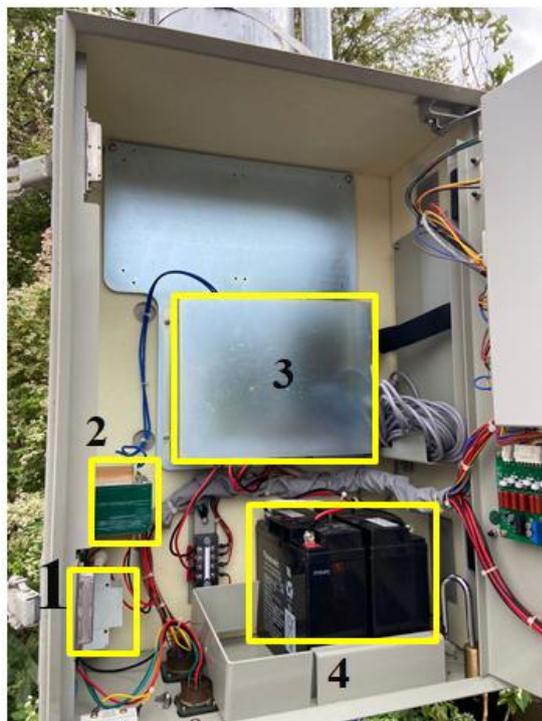
Fuse cut out atau biasa disingkat FCO adalah peralatan proteksi yang bekerja apabila terjadi gangguan arus lebih. Alat ini akan memutuskan rangkaian listrik yang satu dengan yang lain apabila dilewati arus yang melewati kapasitas kerjanya. Cut out biasanya digunakan pada jaringan distribusi 20 kV untuk proteksi trafo distribusi dari arus lebih akibat hubung singkat, dan juga diletakkan pada percabangan untuk proteksi jaringan. Prinsip kerjanya adalah ketika terjadi gangguan arus maka fuse pada cut out akan putus, seperti yang ada pada SPLN 64 tabung ini akan lepas dari pegangan atas, dan menggantung di udara, sehingga tidak ada arus yang mengalir ke sistem.



Gambar 4.4 *Fuse Cut Out*

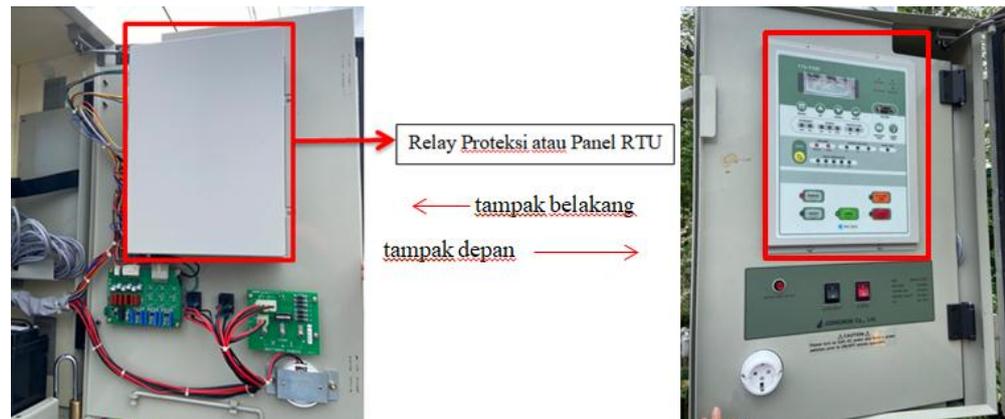
## 5. Panel LBS

Urutan prosesnya yaitu 20KV – Trafo 220V – MCB – Trafo 24/48V – power supply (di backup oleh baterai 24V) – rangkaian lain. Berikut komponen yang berada didalam panel LBS.



Ket.:

1. MCB
2. Trafo Step down (220 ke 48/24)
3. Power Supply atau rectifier 24 V
4. Baterai 12 V dua buah, berarti 24 V



Gambar 4.5 Panel LBS

#### 4.5 Pengertian Pemeliharaan

Pemeliharaan peralatan listrik pada jaringan tegangan menengah adalah serangkaian tindakan atau proses kegiatan untuk mempertahankan kondisi dan meyakinkan bahwa peralatan dapat berfungsi sebagaimana mestinya sehingga dapat dicegah terjadinya gangguan yang menyebabkan kerusakan.

#### 4.6 Tujuan Pemeliharaan

Tujuan diadakannya pemeliharaan jaringan distribusi adalah agar peralatan peralatan yang ada di gardu dalam kondisi :

1. Aman (*Safe*) bagi manusia dan lingkungan.
2. Handal (*Reliabele*).
3. Kesiapan (*Avaibility*) tinggi.
4. Unjuk Kerja (*Performance*) baik.
5. Umur (*Life Time*) sesuai desain.
6. Waktu pemeliharaan (*Down Time*) efektif.
7. Biaya pemeliharaan (*Cost*) ekonomis.

#### 4.7 SOP Pemeliharaan *Load Braek Switch Motorized* (LBSM)

##### Masa Pemeliharaan

1. Selama berlangsungnya pekerjaan, apabila terdapat keragu-raguan masalah teknis, baik dari segi gambar, spesifikasi / ketentuan maupun penerapan dilapangan, maka pemborong harus segera melaporkan

kepada Direksi Pekerjaan dan atau Pengawas Lapangan, untuk minta petunjuk jalan keluarnya / pemecahan masalahnya. Apabila masalah telah terpecahkan, maka sebelum dilaksanakan harus terlebih dahulu disetujui oleh Direksi Lapangan.

2. Selama pelaksanaan pekerjaan, setiap selesai satu hari kerja, maka sebelum pekerja-pekerja pulang, kontraktor wajib merapikan dan membersihkan bekas-bekas kerja, sehingga hari kerja esoknya dapat dimulai dengan lancar dan dalam suasana yang baik.
3. Setelah seluruh pekerjaan selesai dilaksanakan, maka kontraktor harus membersihkan seluruh bagian lokasi dari segala bekas kotoran dan bekas-bekas pelaksanaan pekerjaan, sehingga seluruh halaman dan bangunan kelihatan rapi dan bersih.
4. Selama masa pemeliharaan kontraktor wajib memeriksa kembali seluruh hasil pekerjaan. Apabila ternyata terjadi kerusakan dan atau ketidaksempurnaan, maka kontraktor wajib memperbaiki baik atas inisiatif sendiri, maupun atas perintah Direksi Pekerjaan dan atau Pengawas Lapangan.
5. Sebagai salah satu syarat serah terima pekerjaan yang pertama, kontraktor wajib membuat dan menyerahkan gambar Pelaksanaan (*As Built Drawing*), Foto Pelaksanaan, yang keduanya telah disetujui oleh Direksi Pekerjaan dan Pengawas Lapangan.

#### **4.8 Jenis-Jenis Pekerjaan Pemeliharaan**

##### **1. Pemeliharaan RTU (*Remote Terminal Unit*)**

*Remote Terminal Unit* (RTU) adalah salah satu bagian dari suatu sistem kontrol jarak jauh yang ditempatkan dekat objek yang dikontrol, dan jauh dari master station. RTU berfungsi untuk mengambil informasi dari sensor-sensor dan peralatan dilapangan, kemudian memformat data yang diperoleh agar bisa ditransmisikan ke master station melalui suatu jaringan komunikasi tertentu.

RTU juga dapat membaca indikasi gangguan, seberapa besar arus gangguan dan melaksanakan perintah untuk mengubah status peralatan melalui data perintah yang dikirim dari master station. RTU dapat juga membaca seberapa kuat beban arus pada susatu jaringan distribusi 20 kV dimna *current transformator* / CT yang dihubungkan pada alat melalui kabel kontrol.

#### a. Masalah yang dihadapi

Kerusakan pada RTU sering juga ditemukan oleh petugas PLN UP2D Sumbar. Penyebab kerusakan tersebut disebabkan oleh dua faktor. Yang pertama, faktor hewan yang masuk kedalam panel RTU tersebut sehingga menyebabkan modul yang terdapat dalam RTU tersebut terbakar atau rusak. Yang kedua disebabkan oleh faktor alam seperti hujan badai yang menyebabkan air masuk kedalam modul yang terdapat dalam panel sehingga RTU tersebut mengalami kerusakan. Untuk Gambar RTU sendiri dapat kita lihat pada gambar 4.6



Gambar 4. 6 *Remote Terminal Unit* pada LBSM

#### b. Penyelesaian masalah

Dampak kerusakan pada RTU, menyebabkan LBSM tidak bisa dioperasikan melalui media kontrol. Untuk solusi, petugas PLN UP2D Sumbar juga melakukan pemeliharaan terhadap RTU dengan cara mengganti RTU tersebut dengan RTU yang tidak mengalami kerusakan (RTU baru). Setelah dilakukan pengantian RTU, pihak petugas akan mengklaim garansi

barang kepada pihak perusahaan yang memproduksi RTU agar dapat diperbaiki dan RTU yang mengalami kerusakan dapat digunakan kembali.

Tujuan nya dilakukan pemeliharaan pengantian RTU agar LBSM dapat dioperasikan kembali melalui kontrol maupun secara lokal. Pada kegiatan pengantian RTU ini dapat kita lihat pada gambar 4.7



Gambar 4. 7 Perbaikan Panel *Remote Terminal Unit* pada LBSM

## 2. Pemeliharaan Tegangan *Battery*

*Battery* digunakan sebagai tegangan backup DC ketika tegangan AC 220 Volt terjadi gangguan. *Battery* juga bisa memberikan supply tegangan ke peralatan yang terdapat pada panel kontrol LBSM dan juga mengerakan motor mekanik PMT ketika dilakukannya pengoperasian secara local. Untuk *battery* LBSM biasanya digunakan 2 buah *battery* yang di rangkai secara seri dimana satu *battery* memiliki tegangan 12 Volt DC dengan besar arus 30 Ampere, karena peralatan yang terdapat pada LBSM membutuhkan tegangan input sebesar 24 Volt DC.

### a. Masalah yang dihadapi

Permasalahan tegangan *battery* pada LBSM sering juga ditemukan oleh petugas UP2D Sumbar. Karena, sewaktu tegangan AC sumber utamanya terjadi gangguan maka *battery* dapat menjadi sumber tegangan cadangan. Untuk gambar *battery* dapat kita lihat pada gambar 4.8



Gambar 4. 8 *Battery* LBSM

#### **b. Penyelesaian masalah**

*Battery* yang terdapat didalam panel LBSM juga perlu dilakukan pemeliharaan. *Battery* pada LBSM di fungsikan sebagai tegangan backup atau supply tegangan cadangan. Untuk sebuah LBSM membutuhkan tegangan DC 24 Volt. Jika tegangan diukur dengan alat Multimeter, tegangan yang terukur itu dibawah 24 Volt DC, maka dilakukan pemeliharaan terhadap *battery* dengan cara mengganti *battery* yang baru. Penyebab tegangan pada *battery* bekurang disebabkan sell dalam *battery* mengalami kerusakan sehingga tegangan keluaran yang di hasilkan pada baterry kurang dari 24 Volt DC.

Tujuannya dilakukan pemeliharaan pada *battery* yaitu agar tegangan keluaran DC yang dihasilkan tetap maksimal sehingga saat terjadi gangguan pada sumber tegangan utama (AC) maka *battery* yang menjadi tegangan backup atau menajadi sumber tegangan utama sehingga peralatan pada LBSM tidak mengalami gagal komtrol. Kegiatan pengukuran dan penggantian *battery* dapat dilihat pada gambar 4.9



Gambar 4. 9 Pemeliharaan *Battery LBSM*

### 3. Pemeliharaan Mekanik PMT (Pemutus Tenaga)

LBSM yang biasa dipakai PT PLN (Persero) yaitu LBSM tipe SF6 yaitu Tegangan Line Maksimum pada Switcgear Ratings antara 12kV atau 24kV dengan arus kontinyu 630 A. Media Isolasi Gas SF6 dengan tekanan operasional gas SF6 pada suhu 20 C°. Pengoperasian secara manual dapat dilakukan secara independent oleh operator. Tekanan untuk mengoperasikan tuas Max 20 kg. Switch pemutus beban dilengkapi dengan bushing boots elastomeric untuk ruang terbuka.

#### a. Masalah yang dihadapi

Kerusakan pada mekanik PMT disebabkan oleh proses terjadinya karatan yang terjadi pada mekanik. Penyebab terjadinya karatan pada mekanik disebabkan oleh air hujan masuk kedalam celah-celah penutup mekanik PMT, sehingga pada saat PMT di operasikan melalui kontrol maka LBSM juga dapat gagal beroperasi. Pada saat dilakukan penarikan tuas secara manual dengan menggunakan tongkat (*stick* 20 kV) tuas tersebut tidak bisa bergerak atau berpindah dari posisi *open* ke posisi *close*. Untuk gambar PMT dapat kita lihat pada gambar 4.10



Gambar 4. 10 Pemutus Tenaga

#### **b. Penyelesaian masalah**

Pada penyelesaian permasalahan ini, terlebih dahulu petugas PLN UP2D Sumbar melakukan izin kerja kepada pihak pejabat K3 PLN UP2D Sumbar melalui surat izin kerja (*Working Permit*) dengan tujuan memberitahu ada pekerjaan penurunan PMT LBSM dari tiang dan pekerjaan tersebut beresiko kecelakaan kerja yang tinggi. Setelah itu dilanjutkan dengan surat keamanan kerja/analisis bahaya (*Job Safety/Hazard analysis*) dalam pekerjaan tersebut menimbulkan potensi bahaya yang tinggi. Setelah disetujui oleh pihak pejabat K3 maka pekerjaan tersebut akan di lakukan dibawah pengawasan pejabat K3L.

Sebelum pekerjaan di mulai petugas UP2D Sumbar meminta pemadaman aliran listrik kepada petugas PLN yang berada di Gardu Induk, maupun di UP2D sendiri melalui media komunikasi radio, handphone, dan media komunikasi lainnya. Setelah dipastikan aliran listrik tegangan 20 kV pada area pekerjaan maka pekerjaan akan di laksanakan. Kemudian petugas akan melakukan pekerjaan yaitu dengan menurunkan PMT LBSM tersebut dari tiang listrik. Untuk pekerjaan menurunkan PMT dapat dilihat pada gambar 4.11



Gambar 4. 11 Proses Penurunan PMT LBSM

Setelah dilakukan pekerjaan penurunan PMT LBSM, dilakukan pemeliharaan terhadap mekanik PMT tersebut, apabila terdapat kerusakan seperti mekanik yang berkaratan. Karatan mekanik disebabkan oleh air hujan yang masuk kedalam celah penutup bagian Mekanik PMT. Mekanik ini kemudian digosok menggunakan amplas untuk menghilangkan karatan pada gear atau dudukan mekanik, setelah digosok kemudian gear atau dudukan mekanik ini diolesi dengan pelumas anti karat. Setelah dilakukan pembersihan karat yang terdapat pada mekanik, maka dilakukan pemasangan mekanik seperti semula.

Dilakukan pemeliharaan mekanik pada LBSM bertujuan agar peralatan yang terdapat pada mekanik kondisinya tetap terjaga, mekanik bisa berfungsi dan tidak mengalami kegagalan kontrol pada saat dioperasikan. Pada kegiatan pemeliharaan mekanik ini dapat dilihat pada gambar 4.12 dan setelah pemeliharaan pada gambar 4.13



Gambar 4. 12 Pemeliharaan mekanik PMT LBSM



Gambar 4. 13 Setelah dilakukan pemeliharaan LBSM

#### 4. Motor 24 Volt

Motor adalah alat yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Pada sebuah LBSM terdapat sebuah motor dimana peran motor ini berfungsi sebagai membuka dan menutup pemisah tenaga.

##### a. Masalah yang dihadapi

Motor yang digunakan pada LBSM yaitu motor DC dimana jenis motor ini percepatan nya sudah di tentukan. Untuk jenis motor LBSM ini membutuhkan tegangan input sebesar 24 Volt DC, besar arus yang di butuhkan 4,5 Amper, dan percepatan sekitar 4500 rpm. Penyebab kerusakan motor DC seiring dengan kerusakan pada mekanik yang disebabkan oleh

faktor cuaca hujan sehingga air hujan masuk kedalam celah-celah penutup mekanik. Untuk motor DC 24 Volt dapat kita lihat pada gambar 4.14



Gambar 4. 14 Motor DC 24 Volt

#### **b. Penyelesaian masalah**

Motor DC 24 Volt sering juga mengalami kerusakan. Penyebab dari kerusakan tersebut yaitu masuk nya air pada motor sehingga bruss pada motor menjadi berkarat. Solusi perbaikan motor DC ini yaitu memisahkan rotor dengan stator pada motor. Selanjutnya, melakukan pengamplasan bagian brush pada motor. Setelah dilakukan pemeliharaan pada motor DC maka dilakukan lagi pemasangan rotor dan stator motor dilanjutkan dengan pengujian motor apakah motor bisa berfungsi aatau tidak berfungsi.

Tujuan nya di lalakukan pemeliharaan pada motor mekanik PMT LBSM ini mencegah terjadinya karatan dan kerusakan pada motor mekanik tersebut sehingga dapat mengoperasikan PMT dengan baik.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

*Load Break Switch Motorized* (LBSM) merupakan suatu alat pemutus atau penyambung sirkuit pada sistem distribusi listrik dalam keadaan berbeban. *Load Break Switch* mirip dengan alat pemutus tenaga (PMT) atau *Circuit Breaker* (CB) dan biasanya dipasang dalam saluran distribusi listrik. Prinsip kerja LBSM adalah pemutus arus tiga phasa yang di pasang pada ruas tiang panjang yang di kendalikan secara manual maupun secara elektronis. Komponen yang terdapat pada LBSM mempunyai fungsi masing-masing seperti RTU sebagai media kontrol, *Battery* sebagai tegangan backup dan PMT sebagai pemisah tenaga.

Kerusakan pada LBSM disebabkan oleh dua faktor, yang pertama faktor alam seperti cuaca hujan sehingga air masuk kedalam panel kontrol yang menyebabkan kerusakan pada RTU menyebabkan LBSM gagal dioperasikan, dan yang ke dua yaitu disebabkan oleh faktor hewan seperti semut dan cicak yang bersarang pada panel kontrol. Oleh karena itu dilakukan pemeliharaan LBSM untu mencegah keruskan pada peralatan LBSM.

Proses pemeliharaan *Load Break Switch Motorized* (LBSM) terbagi menjadi beberapa bagian yaitu :

1. Pemeliharaan kerusakan pada RTU (*Remote Thermanal Unit*) dengan cara mengganti RTU yang rusak.
2. Pemeliharaan pada *battery* sehingga tegangan keluaran pada *battery* tetap maksimal saat sumber tegangan utama terjadi gangguan. Cara yang dilakukan untuk pemeliharaan *battery* LBSM dengan cara mengganti *battery* yang lama dengan yang baru.
3. Pemeliharaan mekanik PMT dalam keadaan tidak bertegangan.

Dengan dilakukannya beberapa bagian pemeliharaan terhadap LBSM maka ketahanan dan kehandalan pada peralatan LBSM akan selalu terjaga.

Pengujian terhadap LBSM sangat perlu dilakukan karena setelah di lakukan pemeliharaan maka pengujian bertujuan untuk memastikan komponen dan peralatan LBSM lainnya terhubung sehingga LBSM dapat di fungsikan kembali.

## **5.2 Saran**

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan laporan PLI karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan, oleh karena itu penulis memberikan beberapa saran agar kedepannya dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi.

1. Mahasiswa diusahakan untuk turut aktif dalam bertanya dan mencatat seluruh diskusi yang dilakukan bersama pembimbing terkait dengan objek yang diteliti.
2. Mahasiswa diperlukan untuk membuat timeline pembuatan laporan PLI untuk manajemen waktu yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bonggas L. Tobing, “Peralatan Tegangan Tinggi”, Jakarta : Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, 2003.
- Groupe Schneider Electric, “Training Manual 150 kV System”, Jakarta : Groupe Schneider Electric, 1999.
- Groupe Schneider Electric, “Design, Operation and Maintenance Electrical Substation”, Jakarta : Groupe Schneider Electric, 1999.
- PT PLN, “Buku Petunjuk Operasi & Memelihara Peralatan Untuk Pemutus Tenaga”, Jakarta : PT PLN Pembangkitan dan Penyaluran Jawa Bagian Barat, 1993.
- Buku Pemeliharaan Peralatan SE.032/PST/1984

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Surat Balasan Perusahaan

 UID SUMBAR UP2D SUMBAR		
Nomor	: 0468/STH.01.04/F/09050000/2022	16 November 2022
Lampiran	: 1 Lembar	
Sifat	: Segera	
Hal	: Konfirmasi Surat Permohonan Pengalaman Lapangan Industri Mahasiswa FT UNP	Kepada Yth. Bapak/Ibu Dekan Fakultas Universitas Negeri Padang Fakultas Teknik Jln Prof. Dr Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171

Dengan Hormat,

Merindaklanjuti Surat dari Universitas Negeri Padang Fakultas Teknik NO 2357/UN/35.2.1/AK/2022 tanggal 01 November 2022 atas nama : Nardatul Nazhifah Deora dan Deklia Perihai : Permohonan Pengalaman Lapangan Industri Mahasiswa FT UNP maka dengan ini kami bebaskan bahwa kami menyetujui permohonan Pengalaman Lapangan Industri Mulai Tanggal 09 Januari 2023 s.d 03 Maret 2023 di PT PLN ( Persero ) UP2D Sumatera Barat.

Demikian disampaikan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

PLH MANAGER UNIT PELAKSANA  
 PENGATUR DISTRIBUSI SUMATERA  
 BARAT,  
 MAN II HAR,

  
 DAVID MULFIANA

Jl. KHATIB SULAIMAN NO. 44, PADANG 25135  
 T -  
 F - W -

SEKRETARIS UP2D UNY (SUMBAR) 23 Desember 2022 09:07:53 (bukan ke - 1)

## **Lampiran 2 Kegiatan Harian**