

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PEMELIHARAAN SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI
PT. PLN MUSTIKA
ASAHAN JAYA AEK
LOBA

DISUSUN OLEH :

SONIA ESTER LINA
188120029



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTROFAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/12/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)29/12/22

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN AKHIR PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK
PEMELIHARAAN JARINGAN SISTEM DISTRIBUSI PT. PLN MUSTIKA
ASAHAN JAYA AEK LOBA

DISUSUN OLEH :

NAMA : Sonia Ester Lina
NPM : 188120029
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK

Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Dosen Pembimbing Lapangan



(Ir. Zulkifli Bahri MT)

NILAI :
B⁺



(Abdullah Yakub Simangunsong)

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Habibullah S.Pd., M.T

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTEK PEMELIHARAAN
SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI PT. PLN MUSTIKA ASAHAN JAYA AEK
LOBA

DI SUSUN OLEH:
SONIA ESTER LINA
188120029

BERDASARKAN KERJA PRAKTEK DI PT. PLN (PERSERO) ULP AEK LOBA
KABUPATEN ASAHAN, DI LAKSANAKAN PADA 12 AGUSTUS -12
SEPTEMBER 2021

LAPORAN KERJA PRAKTEK DISETUJUI OLEH:

Manajer ULP Aek Loba



Panji Gunawan

Supervisor Teknik



Jonson Simanjuntak

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTEK PEMELIHARAAN
SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI PT. PLN MUSTIKA ASAHAN JAYA AEK
LOBA

DI SUSUN OLEH:

NAMA : SONIA ESTER LINA
NPM : 188120029
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
UNIVERSITAS : UNIVERSITAS MEDAN AREA
JUDUL KERJA PRAKTEK : PEMELIHARAAN SISTEM JARINGAN
DISTRIBUSI
PERIODE KERJA PRAKTEK : 12 AGUSTUS -12 SEPTEMBER 2021

LAPORAN KERJA PRAKTEK INI DI SETUJUI DAN DI SAHKAN OLEH :

Dosen Pembimbing
Kerja praktek

Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Ir.Zulkifli Bahri MT

Habib Satria S.Pd M.T

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur pada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan Rahmat dan Berkat-Nya serta bantuan dan dorongan dari berbagai pihak sehingga laporan kerja praktek ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. pada laporan kerja praktek ini akan dilaporkan dan menguraikan pelaksana kerja praktek di PT. MUSTIKA ASAHAN JAYA Aek Loba. Dimana laporan ini dibuat dengan pembahasan “pemeliharaan sistem jaringan distribusi”

Laporan Kerja praktek ini disusun berdasarkan kegiatan yang dilakukan saat di lapangan yaitu pada “PT. MUSTIKA ASAHAN JAYA yang beralamat di Jl. Kebun sayur aek loba Kabupaten Asahan Sumatera utara. Yang dimulai pada tanggal 12 Agustus 2021 s/d 12 September 2021.

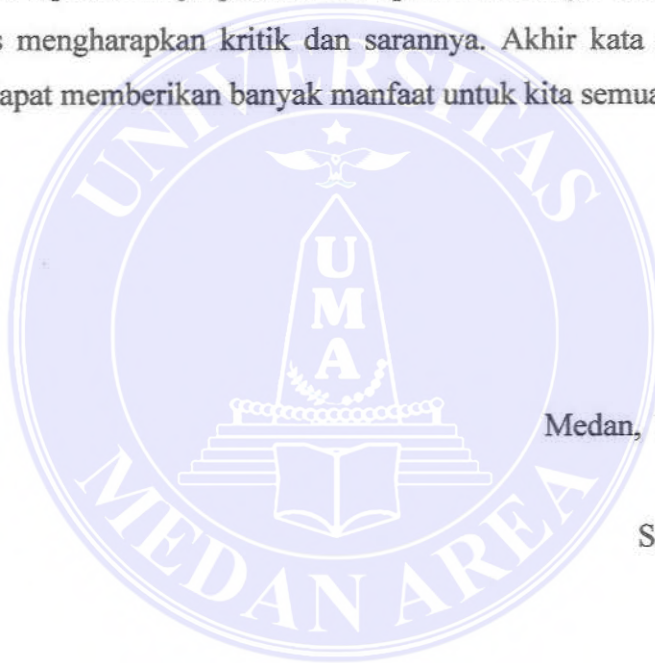
Kerja praktek merupakan syarat wajib yang harus di penuhi dalam Program Studi Teknik Elektro, selain untuk memenuhi persyaratan program studi yang penulis tempuh, kerja praktek ini juga banyak memberikan manfaat kepada penulis baik dari segi maupun untuk pelajaran yang tidak didapatkan oleh penulis pada saat berada di bangku perkuliahan.

Pada kesempatan kali ini juga penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyusun dan menyelesaikan laporan kerja praktek ini,terutama kepada:

1. Orang Tua yang telah memberikan dukungan moril/spiritual kepada penulis.
2. Ibu Dr.Ir.Dina Maizana,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Syarifah Muthia Putri,ST.,MT ,selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir.Zulkifli Bahri MT, selaku dosen pembimbing kerja praktek Jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area.
5. Bapak Panji Gunawan Selaku maneger PT. MUSTIKA ASAHAN JAYA.

6. Bapak Jonson Simanjuntak selaku Supervisor Teknik PT. MUSTIKA ASAHAN JAYA.
7. Bapak A.Yakub Simangunsong selaku koordinator Teknik di PT. MUSTIKA ASAHAN JAYA.
8. Pihak-Pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
9. Teman-teman kelompok kerja praktek yang telah berjuang bersama-sama menyelesaikan kerja praktek di PT. MUSTIKA ASAHAN JAYA.

Pada penulisan laporan kerja praktek ini apabila nantinya terdapat kekeliruan penulisan, penulis mengharapkan kritik dan sarannya. Akhir kata semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan banyak manfaat untuk kita semua.



Medan, November 2021

Sonia Ester Lina

ABSTRAK

Pada sistem tenaga listrik untuk menyalurkan daya dari pembangkit tenaga listrik ke konsumen diperlukan suatu jaringan tenaga listrik yang terdiri dari saluran transmisi dan distribusi. Salah satu penyaluran daya saluran distribusi adalah Saluran Udara Tegangan Menengah SUTM 20 KV. Masalah utama dalam menjalankan fungsi jaringan distribusi tersebut adalah mengatasi gangguan dengan cepat, mengingat gangguan yang terbanyak dalam sistem tenaga listrik terdapat dalam jaringan distribusi, khususnya pada jaringan tegangan menengah 20 KV. Istilah keandalan jaringan distribusi menggambarkan keamanan jaringan distribusi, penghindaran dari gangguan-gangguan yang menyebabkan sebagian besar pemadaman jaringan distribusi khususnya pada jaringan tegangan menengah 20 KV, yaitu akibat alam (petir, angin, hujan, binatang) dan sebagian lagi adalah kerusakan peralatan. Agar jaringan distribusi tidak mengalami gangguan atau kerusakan, harus diadakan pemeliharaan berkala pada jaringan distribusi dengan cara pemeriksaan dan mengganti peralatan atau komponen.

Kata kunci :, pemeliharaan, Jaringan distribusi

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Ruang Lingkup	3
1.3 Target Pemecahan Masalah.....	3
1.4 Waktu dan Tempat Pelaksana Kerja Praktek.....	4
BAB II.....	5
PEMBAHASAN	5
2.1 Jaringan Distribusi Tenaga Listrik.....	5
2.2 Macam-macam Jaringan Distribusi Primer	6
2.2.1 Jaringan Radial	6
2.2.2 Jaringan Distribusi Loop / Ring	7
2.2.3 Jaringan Distribusi Spindle.....	7
2.2.4 Jaringan Distribusi Kluster	8
2.3 Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM)	9
2.4 Komponen-Komponen Saluran Udara Tegangan Menengah.....	9
2.4.1 Penghantar	10
2.4.2 Tiang pada SUTM	11
2.4.3 Cross Arm Cross arm	11
2.4.4 Isolator	14
2.4.5 Peralatan Hubung (Switching)	16
2.4.6 Lightning Arrester	16
2.5 Prinsip Kerja Lightning Arrester	18

2.5.1 Fuse Cut Out (FCO)	18
2.5.2 Recloser	19
2.5.3 Load Break Switch (LBS)	20
2.5.4 Transformator Distribusi Trafo	21
2.6 Gangguan pada jaringan SUTM	22
2.6.1 Klasifikasi gangguan yang terjadi pada jaringan distribusi adalah	22
2.6.2 Penyebab Gangguan	24
2.7 Pemeliharaan.....	26
2.7.1 Pengertian Pemeliharaan	26
2.7.2 Tujuan Pemeliharaan	26
2.8 Jenis-Jenis Pemeliharaan	28
2.8.1 Berdasarkan waktu pelaksanaanya	28
2.8.2 Berdasarkan metodenya.....	28
2.9 Jadwal Pemeliharaan.....	31
2.10 Standing Operation Procedure (SOP).....	32
2.10.1 Tujuan standing operation procedure	32
2.10.2 Komponen dalam SOP	33
BAB III.....	36
PENGUMPULAN DATA	36
3.1 Peralatan pada pemeliharaan.....	36
3.2 Pemeliharaan Kabel SUTM	38
3.2.1 Pemeliharaan Penghantar.....	39
3.3 Perbaikan Travers Saluran Udara Tegangan Menengah.....	40
3.3.1 Perampalan Pohon	41
3.3.2 Pemeliharaan Lightning Arrester.....	41
3.3.3 Penggantian pin isolator yang terkena flashover	42
BAB IV	45
ANALISIS.....	45
4.1 Pemeliharaan Kabel SUTM.....	45
4.1.1 Pemeliharaan Penghantar	45
4.2 Perbaikan Travers Saluran Udara Tegangan Menengah.....	46

4.2.1 Perampalan Pohon	46
4.2.2 Pemeliharaan Lightning Arrester.....	46
4.2.3 Penggantian pin isolator yang terkena flashover	46
BAB V.....	48
PENUTP.....	48
Kesimpulan	48
Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	51



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 lembar kegiatan	51
Lampiran 2 surat penghantar dari Universitas ke perusahaan tempat KP.....	56
Lampiran 3 lembar penilaian	57



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik bisa dikatakan sebagai salah satu kebutuhan utama bagi penunjang dan pemenuhan kebutuhan hidup umat manusia. Beberapa tantangan besar yang dihadapi dunia pada masa kini, antara lain, bagaimana menemukan sumber energi baru, mendapatkan sumber energi yang pada dasarnya tidak akan pernah habis untuk masa mendatang, menyediakan energi di mana saja diperlukan, dan mengubah energi dari satu ke lain bentuk, serta memanfaatkannya tanpa menimbulkan pencemaran yang dapat merusak lingkungan hidup. Dibanding dengan bentuk energi yang lain, listrik merupakan salah satu bentuk energi yang praktis dan sederhana. Listrik juga mudah disalurkan dari jarak yang berjauhan, mudah didistribusikan untuk area yang luas, mudah diubah ke dalam bentuk energi lain, dan bersih (ramah lingkungan). Oleh karena itu, manfaat listrik telah dirasakan oleh masyarakat, baik pada kelompok perumahan, sosial, bisnis atau perdagangan, industri dan publik.

Tenaga listrik sebagai bagian dari bentuk energi dan cabang produksi yang penting bagi negara sangat menunjang upaya dalam memajukan dan mencerdaskan bangsa. Sebagai salah satu hasil pemanfaatan kekayaan alam yang menguasai hajat hidup orang banyak, tenaga listrik perlu dipergunakan untuk kesejahteraan dan kemakmuran rakyat.

Perkembangan teknologi yang semakin maju pada saat ini mengakibatkan banyaknya pemakaian sumber daya listrik sebagai penunjang kehidupan yang lebih baik. Oleh sebab itu dibutuhkan kualitas sistem jaringan distribusi yang handal. Sistem distribusi tenaga listrik ditunjang oleh perlengkapan-perengkapan distribusi yang memadai. Pada kondisi normal sistem distribusi teraliri oleh arus maupun tegangan kerja sehingga mempengaruhi kinerja perlengkapan yang ada. Peralatan distribusi tersebut merupakan peralatan yang sensitif terhadap gangguan, baik yang

berasal dari faktor dalam (internal) alat tersebut maupun dari luar (external) alat tersebut.

Kondisi kerja perlengkapan distribusi seperti isolator, konduktor, trafo maupun sambungan pada saluran udara sangat rawan mengalami gangguan dan kerusakan yang ditimbulkan oleh arus beban. Arus beban dapat menimbulkan rugi-rugi dan meningkatkan suhu pada peralatan sistem distribusi sehingga menurunkan tingkat efisiensi dan umur dari peralatan yang ada. Selain adanya arus beban yang mengganggu, kerusakan peralatan distribusi dapat juga ditimbulkan oleh percikan bunga api (flashover) yang muncul karena adanya gangguan antar fasa yang mempengaruhi perlengkapan-perengkapan pada jaringan distribusi Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 KV menjadi panas.

Perawatan dan pemeliharaan perlengkapan jaringan distribusi yang rutin bertujuan untuk mengatasi penurunan efisiensi dan kerusakan agar perlengkapan tersebut dapat bekerja dengan baik sesuai fungsinya. Dalam hal ini perawatan dan pemeliharaan jaringan yang dilakukan oleh PLN dengan sistem tanpa tegangan (pemadaman) menjadi masalah vital yang dialami oleh konsumen maupun perusahaan listrik karena dapat menurunkan kontinuitas pelayanan. Suplai tenaga listrik untuk pelanggan menjadi terhambat dan tidak dapat melakukan proses produksi dengan optimal karena tenaga listrik tidak tersalurkan. Kerugian yang dialami oleh perusahaan listrik sangat besar karena adanya pemadaman listrik mengakibatkan banyaknya energi listrik yang hilang dan tidak dapat terjual kepada konsumen.

Solusi untuk menekan adanya pemadaman, maka perusahaan listrik melakukan pemeliharaan jaringan distribusi Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 KV dengan sistem hot line maintenance oleh tim Pekerjaan dalam Keadaan Bertegangan (PDKB). Tanpa adanya pemadaman listrik yang dilakukan oleh tim Pekerjaan dalam Keadaan Bertegangan (PDKB) maka suplai tenaga listrik tetap dapat disalurkan. Dengan adanya pemeliharaan dalam keadaan bertegangan ini, konsumen tidak lagi mengalami kerugian, produksi tetap berjalan, produktivitas

meningkat, kuota terpenuhi dan kontinuitas pelayanan energi listrik menjadi lebih baik. Dari segi ekonomi energi listrik yang hilang akibat pemadaman dapat terselamatkan dan perusahaan listrik tidak mengalami kerugian. Perekonomian negara dapat ditingkatkan dan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) akan menjadi lebih baik dan optimal.

1.2 Ruang Lingkup

Divisi pemeliharaan jaringan distribusi adalah penempatan dalam kegiatan Kerja Praktek (KP) selama 30 hari. Adapun tugas yang dikerjakan oleh Divisi pemeliharaan jaringan distribusi, yaitu:

1. Merencanakan dan mengevaluasi kegiatan pemeliharaan jaringan distribusi sesuai Standard Operation Procedure (SOP) yang ditetapkan.
2. Merencanakan kebutuhan material operasi dan pemeliharaan untuk meningkatkan keandalan dan keamanan jaringan distribusi.
3. Melaksanakan koordinasi dengan rayon dan bagian terkait dalam pelaksanaan pemeliharaan jaringan distribusi.
4. Menyiapkan peralatan kerja untuk operasi dan pemeliharaan jaringan distribusi.

1.3 Target Pemecahan Masalah

Laporan Kerja Praktek (KP) ini tentunya mempunyai target pemecahan masalah yang tercakup dari kegiatan Kerja Praktek (KP) yang dilakukan di PT. PLN (Persero). Target pemecahan masalah yang ada di kegiatan Kerja Praktek (KP) ini, yaitu:

1. Memiliki pengalaman kerja praktek sesuai dengan Program studi Teknik Fisika.
2. Mempunyai gambaran nyata mengenai lingkungan kerja/penelitian.
3. Hal-hal apa saja yang dilakukan dalam pemeliharaan jaringan distribusi

Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 KV

4. Gangguan-gangguan apa saja yang terjadi agar diperlukan pemeliharaan jaringan distribusi Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 KV.

1.4 Waktu dan Tempat Pelaksana Kerja Praktek

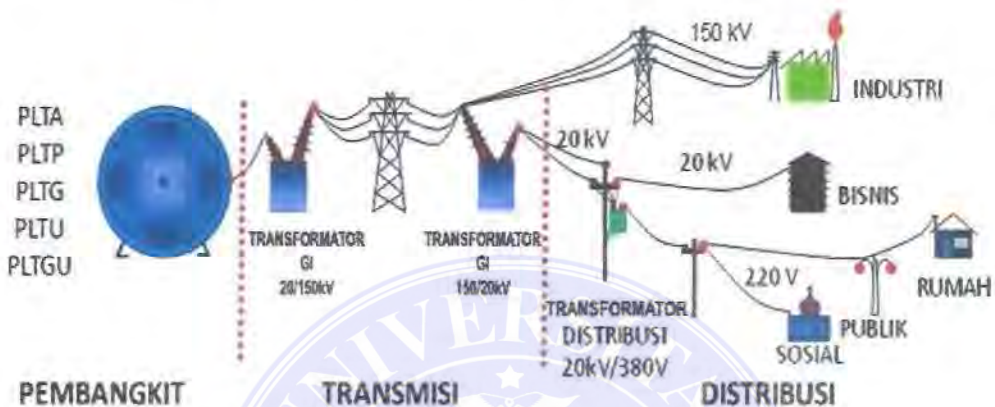
Waktu dan Tempat pelaksanaan kerja praktek adalah sebagai berikut:

- ✓ Waktu : 12 Agustus 2021 s/d 12 September 2021
- ✓ Hari dan Jam Kerja : Senin s/d sabtu (08:00- 16:30)
- ✓ Tempat : PT. MUSTIKA ASAHAN JAYA



BAB II PEMBAHASAN

2.1 Jaringan Distribusi Tenaga Listrik



Gambar 2 1 Sistem Jaringan Distribusi Tenaga Listrik

Tenaga Listrik yang dihasilkan oleh pembangkit tenaga listrik besar dengan tegangan 11 kv sampai 24 kv dinaikkan tegangannya oleh gardu induk dengan transformator naik tegangan menjadi 70 kv, 154 kv, 220 kv atau 500 kv. Kemudian disalurkan melalui saluran transmisi. Tujuan menaikkan tegangan ialah untuk memperkecil keerugian daya listrik pada saluran transmisi, dimana dalam hal ini kerugian daya adalah sebanding dengan kuadrat arus yang mengalir ($I^2 R$) dengan daya yang sama bila nilai tegangan diperbesar, maka arus yang mengalir semakin kecil sehingga kerugian daya juga akan kecil pula.

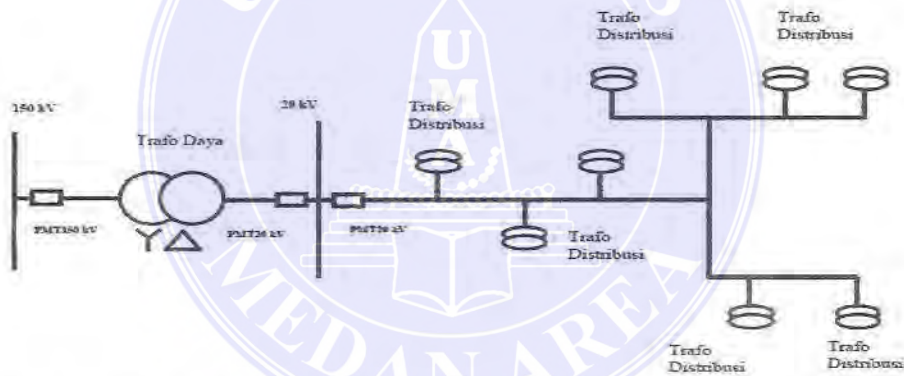
Dari saluran transmisi, tegangan diturunkan lagi menjadi 20 kv dengan transformator penurun tegangan pada gardu induk distribusi, kemudian dengan sistem tegangan tersebut penyaluran tenaga listrik dilakukan oleh saluran distribusi primer. Dari saluran distribusi primer inilah gardu-gardu distribusi mengambil tegangan untuk diturunkan tegangannya dengan trafo distribusi menjadi sistem tegangan rendah yaitu 220/380 Volt. Selanjutnya disalurkan oleh distribusi sekunder

konsumen-konsumen. Dengan ini jelas bahwa sistem distribusi merupakan bagian yang penting dalam sistem tenaga listrik .

2.2 Macam-macam Jaringan Distribusi Primer

2.2.1 Jaringan Radial

Merupakan jaringan sistem distribusi primer yang sederhana dan murah biaya investasinya. Pada jaringan ini arus yang paling besar adalah yang paling dekat dengan Gardu Induk. Tipe ini dalam penyaluran energi listrik kurang handal karena bila terjadi gangguan pada penyulang maka akan menyebabkan terjadinya pemadaman pada penyulang tersebut.



Gambar 2 2 Konfigurasi Jaringan Radial

Secara Sederhana Sistem Radial Mempunyai Kelebihan dan Kekurangan; Kelebihan:

1. Lebih Murah Biaya Investasinya
2. Lebih Sederhana Pengendalian dan Sistemnya

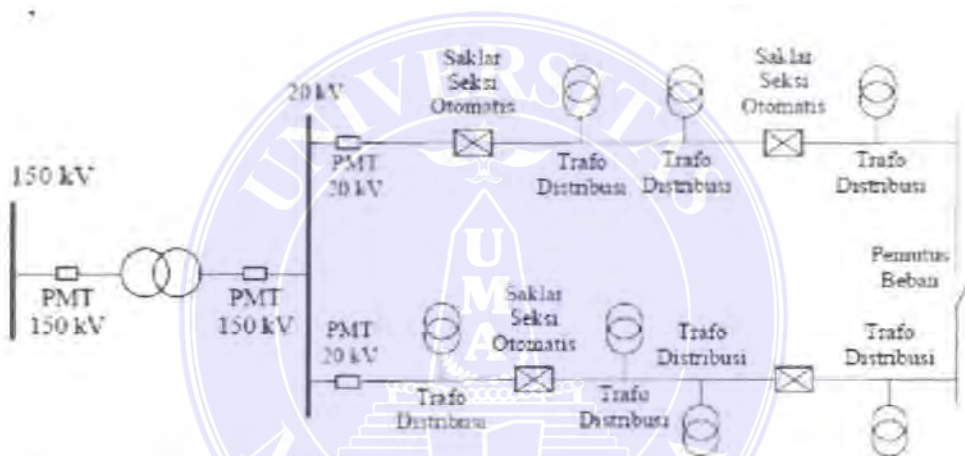
Kekurangan

1. Kualitas Listrik Kurang Baik

2. Jika Mengalami gangguan pada satu titik maka titik yang lain tidak akan teraliri listrik

2.2.2 Jaringan Distribusi Loop / Ring

Tipe ini merupakan jaringan distribusi primer, gabungan dari dua tipe jaringan radial dimana ujung kedua jaringan dipasang PMT. Pada keadaan normal tipe ini bekerja secara radial dan pada saat terjadi gangguan PMT dapat dioperasikan sehingga gangguan dapat terlokalisir. Tipe ini lebih handal dalam penyaluran tenaga listrik dibandingkan tipe radial namun biaya investasi lebih mahal



Gambar 2.3 Konfigurasi Jaringan Loop

2.2.3 Jaringan Distribusi Spindle

Jaringan ini merupakan jaringan distribusi primer gabungan dari struktur radial yang ujung-ujungnya dapat disatukan pada gardu hubungan terdapat penyulang ekspres. Penyulang ekspres (expressfeeder) ini harus selalu dalam keadaan bertegangan, dan siap terus menerus untuk menjamin bekerjanya system dalam menyalurkan energi listrik ke beban pada saat terjadi gangguan atau pemeliharaan. Dalam keadaan normal tipe ini beroperasi secara radial.



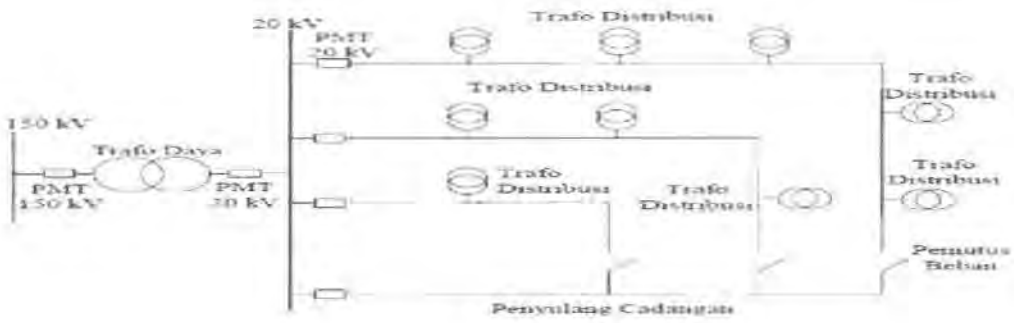
Gambar 2.4 Konfigurasi Jaringan Spindel

Keuntungan pola jaringan ini adalah :

- A. Sederhana dalam hal teknis pengoperasiannya seperti pola radial. Kontinuitas pelayanan lebih baik dari pada pola radial maupun loop.
- B. Pengecekan beban masing-masing saluran lebih mudah dibandingkan dengan pola grid.
- C. Penentuan bagian jaringan yang teganggu akan lebih mudah dibandingkan dengan pola grid. Dengan demikian pola proteksinya akan lebih mudah.
- D. Baik untuk dipakai di daerah perkotaan dengan kerapatan beban yang tinggi.

2.2.4 Jaringan Distribusi Kluster

Jaringan Distribusi Kluster ini merupakan hampir mirip dengan sistem spindle. Dalam sistem kluster tersedia satu express feeder yang merupakan feeder atau penyulang tanpa beban yang digunakan sebagai titik manufer beban oleh feeder atau penyulang lain dalam sistem cluster tersebut. Proteksi yang diperlukan untuk sistem ini relatif sama dengan sistem open loop atau sistem spindle.



Gambar 2 5 Konfigurasi Jaringan Kluster

Dimana penyulang ini berfungsi bila ada gangguan yang terjadi pada salahsatu penyulang konsumen maka penyulang inilah yang menggantikan fungsi suplai ke konsumen

2.3 Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM)

Saluran udara tegangan menengah adalah jaringan distribusi yang tergelar dialam bebas, dimana banyak gangguan-gangguan listrik yang dialaminya seperti petir, pohon atau binatang. Untuk ini perlu diperhatikan antara lain :

1. Sistem pentanahan/pembumian yang terpasang pada tiang SUTM paling tinggi dari lingkungannya. Gunanya bila jaringan kena gelombang petir akan tersalur ke tanah melalui pentanahan tersebut.
2. Batas ROW (Road Of Wide) dengan pohon atau bangunan (1m)
3. Arrester dan petanahan nya (tahanan tanah 3 ohm)
4. Sambungan antar kawat

2.4 Komponen-Komponen Saluran Udara Tegangan Menengah

Komponen Jaringan Distribusi Tegangan Menengah merupakan rangkaian komponen yang terpasang membentuk satu kesatuan dalam konstruksi JTM.

Komponen jaringan distribusi adalah semua material yang terpasang pada konstruksi jaring distribusi Material distribusi Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM), terdiri dari 2 (dua) bagian, yaitu ; material distribusi utama (MDU) dan material pelengkap. Disebut dengan material distribusi utama karena, material tersebut fungsinya sangat penting pada konstruksi, sehingga merupakan bagian yang tidak bisa tergantikan. Sedangkan disebut material pelengkap, karena merupakan bagian pelengkap untuk menunjang pemasangan material distribusi utama pada suatu konstruksi.

Dibawah ini merupakan komponen dari Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM)

2.4.1 Penghantar

1. Penghantar Telanjang AAAC atau (BC : Bare Conductor)

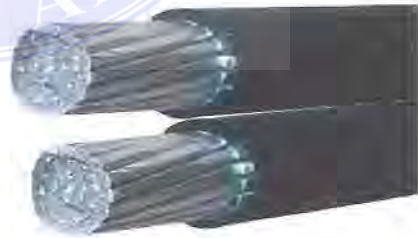
Konduktor dengan bahan utama aluminium (Al) yang di pilin bulat padat, sesuai SPLN 42 -10 : 1986 dan SPLN 74 : 1987.

2. Penghantar Berisolasi Setengah AAAC-S

Konduktor dengan bahan utama aluminium ini diisolasi dengan material XLPE (crosslink polyethylene langsung), dengan batas tegangan 6 kV dan harus memenuhi SPLN No 43-5-6 tahun 1998.



AAAC 150 mm2



AAACS 150 mm2

Gambar 2 6 Penghantar SUTM

2.4.2 Tiang pada SUTM

Tiang listrik adalah salah satu komponen utama dari jaringan listrik tegangan rendah atau tegangan menengah yang menyangga hantaran listrik serta perlengkapannya yang pemakaiannya tergantung keadaan lapangan. Dibawah ini merupakan jenis-jenis tiang listrik berdasarkan kegunaannya :

a) Tiang Kayu

berisikan tentang Tiang Kayu untuk jaringan distribusi, kekuatan, ketinggian dan pengawetan kayu sehingga pada beberapa wilayah perusahaan PT PLN Persero bila suplai kayu memungkinkan, dapat digunakan sebagai tiang penopang penghantar penghantar SUTM.

b) Tiang besi

Adalah jenis tiang terbuat dari pipa besi yang disambungkan hingga diperoleh kekuatan beban tertentu sesuai kebutuhan. Walaupun lebih mahal, pilihan tiang besi untuk area/wilayah tertentu masih diijinkan karena bobotnya lebih ringan dibandingkan dengan tiang beton. Pilihan utama juga dimungkinkan bilamana total biaya material dan transportasi lebih murah dibandingkan dengan tiang beton akibat diwilayah tersebut belum ada pabrik tiang beton

c) Tiang beton

Untuk kekuatan sama, pilihan tiang jenis ini dianjurkan digunakan di seluruh PLN karena lebih murah dibandingkan dengan jenis konstruksi tiang lainnya termasuk terhadap kemungkinan penggunaan konstruksi rangkaian besi profil.

2.4.3 Cross Arm Cross arm

dipakai untuk menjaga penghantar dan peralatan yang dipasang diatas tiang. Material cross arm terbuat dari besi. Cross arm dipasang pada tiang. Pemasangan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

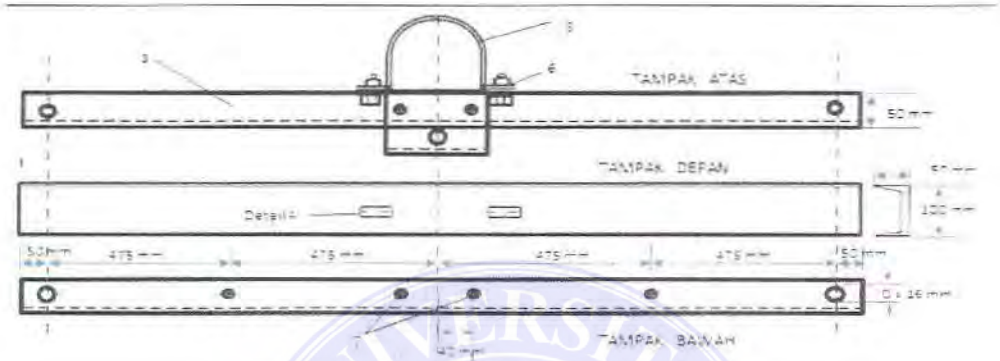
dapat dengan memasang klem-klem, disekrup dengan baut dan mur secara langsung. Pada cross arm dipasang baut-baut penyangga isolator dan peralatan lainnya, biasanya cross arm ini di bor terlebih dahulu untuk membuat lubang-lubang baut



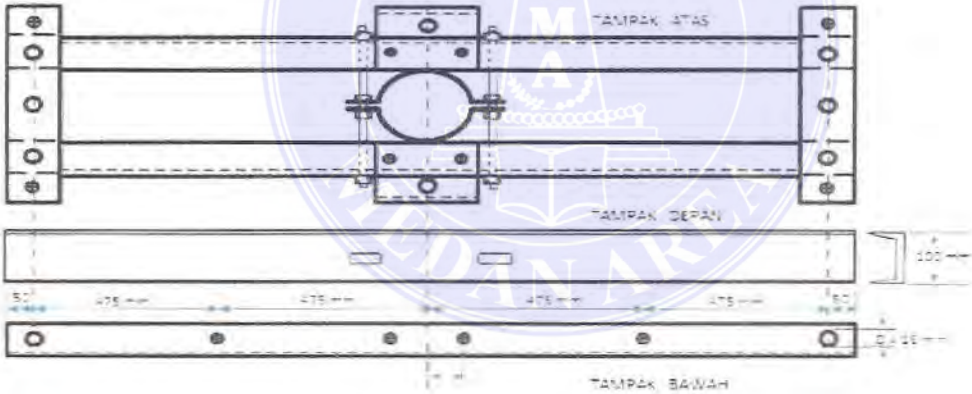
a. Single support on single pole (Tipe A1)

Konstruksi ini digunakan untuk tarikan lurus dengan sudut 0°- 10°.

Menggunakan tiga buah isolator jenis tumpu dan tidak memakai treckschoor.



Gambar 2 7 Cross Arm Double support on single pole

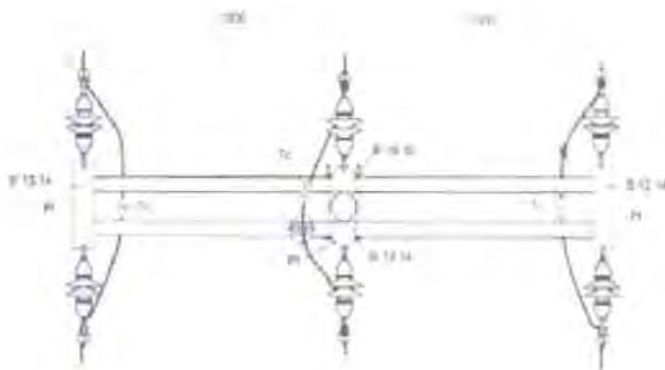


Gambar 2 8 Cross Arm Double Support on Single pole

Konstruksi ini digunakan untuk tiang tikungan dengan sudut 10° sampai 30°.

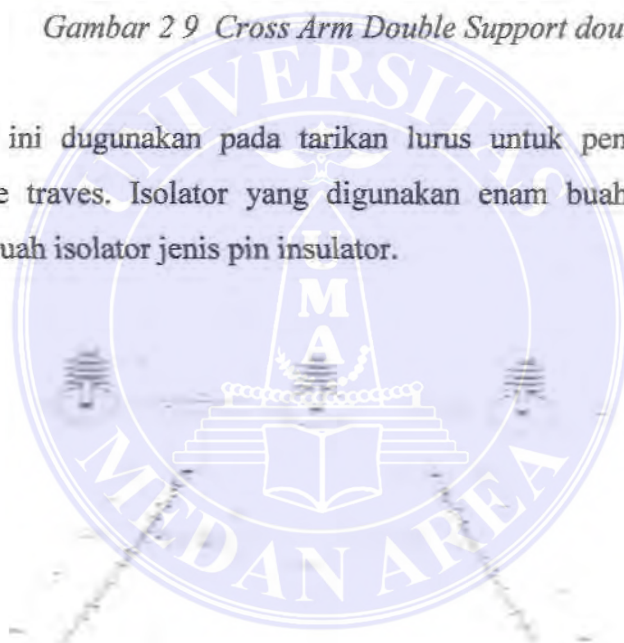
Menggunakan double traves dan double isolator dan satu set treck schoor, sesuai gambar 3 dibawah

b.Type A 3 (Double support on single/double pole



Gambar 2 9 Cross Arm Double Support double pole

Konstruksi ini digunakan pada tarikan lurus untuk penegang konduktor, mempunyai double traves. Isolator yang digunakan enam buah jenis suspension insulator dan tiga buah isolator jenis pin insulator.



Gambar 2 10 Cross Arm double support double pole

Konstruksi digunakan untuk tarikan dengan bentangan panjang (100ms/d 200m) menggunakan 3 isolator tumpu dan 6 isolator tarik.

2.4.4 Isolator

Isolator adalah suatu peralatan listrik yang berfungsi untuk mengisolasi

konduktor atau penghantar. Menurut fungsinya isolator dapat menahan berat dari konduktor / kawat penghantar, mengatur jarak dan sudut antar konduktor serta menahan adanya perubahan pada kawat penghantar akibat temperatur dan angin.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan isolator yang banyak digunakan pada sistem distribusi tenaga listrik adalah isolator dari bahan porselin / keramik dan isolator dari bahan gelas.

Ada beberapa jenis konstruksi isolator dalam sistem distribusi, antara lain :

a) Isolator Gantung



Gambar 2 11 Isolator Gantung

gandengan isolator gantung pada umumnya dipakai pada saluran transmisi tegangan tinggi. ada dua jenis isolator gantung, yaitu jenis clevis dan jenis ball-and-socket.

b) Isolator Pasak (Pin Isolator)



UNIVERSITAS MEDAN AREA Gambar 2 12 Isolator pasak

isolator pasak adalah isolator yang memiliki pasak baja yang disekrup pada bagian bawahnya. Digunakan untuk keperluan sendiri-sendiri, karena kekuatan mekanisnya rendah sehingga tidak dibuat dalam ukuran-ukuran yang besar.

2.4.5 Peralatan Hubung (Switching)

Pada percabangan atau pengalokasian pada jaringan SUTM untuk maksud kemudahan operasional harus dipasang Pemutus Beban (Load Break Switch : LBS), selain LBS dapat juga dipasangkan Fused Cut-Out (FCO)



Gambar 2 13 Peralatan Hubung

2.4.6 Lightning Arrester

Lightning arrester adalah alat proteksi bagi peralatan listrik terhadap tegangan lebih, yang disebabkan oleh petir atau surja hubung (switching surge). Alat ini bersifat sebagai by-pass disekitar isolasi yang membentuk jalan dan mudah dilalui arus kilat ke sistem pentanahan sehingga tidak menimbulkan tegangan lebih yang tinggi dan tidak merusak isolasi peralatan listrik. By-pass ini harus sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu aliran daya sistem frekuensi 50 Hz. Jadi pada keadaan normal arrester berlaku sebagai isolator, bila timbul tegangan surja alat ini bersifat sebagai konduktor yang tahananannya relatif rendah, sehingga dapat mengalirkan arus yang tinggi ke tanah. Setelah surja hilang, arrester harus dapat dengan cepat kembali

menjadi isolasi. Sesuai dengan fungsinya, yaitu arrester melindungi peralatan listrik pada sistem jaringan terhadap tegangan. digardu induk besar ada bedanya pada trafo dipasang arrester, untuk menjamin terlindungnya trafo dan peralatan lainnya dari tegangan lebih.



Gambar 2 14 Lightning Arrester

Bagian-bagian dari Lightning Arrester

1. Elektroda

Elektroda - elektroda ini adalah terminal dari arrester yang dihubungkan dengan bagian yang bertegangan di bagian atas, dan elektroda bawah dihubungkan dengantanah

2. Sela percik

Apabila terjadi tegangan lebih oleh sambaran petir atau surya hubung padaarrester yang terpasang maka pada sela percik akan terjadi loncatan busur api. Yangterjadi tersebut ditiup keluar oleh tekanan gas yang timbulkan oleh tabung fiber yangterbakar

3. Tahanan katup

Tahanan yang dipergunakan dalam arrester ini adalah suatu jenis material yangsifat tahanan dapat berubah bila mendapatkan perubahan tegangan pada gambar

2.5 Prinsip Kerja Lightning Arrester

Arrester petir disingkat arrester, atau sering juga disebut penangkal petir adalah alat pelindung bagi peralatan sistem tenaga listrik terhadap surja petir. Ia berlaku sebagai jalan pintas (by – pass) sekitar isolasi. Arrester membentuk jalanyang mudah dilalui oleh arus kilat atau petir, sehingga tidak timbul tegangan lebih yang tinggi pada peralatan. Jalan pintas itu harus sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu aliran arus daya sistem 50 hertz. Jadi pada kerja normal arrester itu dan bila timbul surja dia berlaku sebagai konduktor, jadi melewatkan aliran arus yang tinggi. Setelah surja hilang, arrester harus dengan cepat kembali menjadi isolator sehingga pemutus daya tidak sempat membuka.

2.5.1 Fuse Cut Out (FCO)

Fuse Cut Out adalah sebuah alat pemutus rangkaian listrik yang berbeban pada jaringan distribusi yang bekerja dengan cara meleburkan bagian dari komponennya (fuse link) yang telah dirancang khusus dan disesuaikan ukurannya untuk itu.



Gambar 2 15 Fuse Cut Out

Keterangan :

1. Rangka pemegang CO 2
2. Terminal (untuk penghantar)
3. Pegangan resin (resin holder)

4. Kontak atas (moveable)
5. Kontak statis
6. Kait penutup
7. Resin / CO
8. Engsel dari brass
9. Terminal bawah (untuk penghantar)
10. Isolator (porselin)

2.5.2 Recloser

Recloser adalah rangkaian listrik yang terdiri pemutus tenaga yang dilengkapi kotak kontrol elektronik (Electronic Control Box) recloser, yaitu suatu peralatan elektronik sebagai kelengkapan recloser dimana peralatan ini tidak berhubungan dengan tegangan menengah dan pada peralatan ini recloser dapat dikendalikan cara pelepasannya. Dari dalam kotak kontrol inilah pengaturan (setting) recloser dapat ditentukan.



Gambar 2 16 Recloser

Cara kerja recloser

1. Pada saat terjadi gangguan, arus yang mengalir melalui Recloser sangat besar sehingga menyebabkan kontak Recloser terbuka (trip) dalam operasi cepat (fast trip) Saklar dan Pengaman.
2. Kontak Recloser akan menutup kembali setelah melewati waktu reclose sesuai setting Tujuan memberi selang waktu ini adalah untuk memberikan waktu pada penyebab gangguan agar hilang, terutama gangguan yang bersifat temporer.
3. Jika gangguan bersifat permanen, Recloser akan membuka dan menutup balik sesuai dengan settingnya dan akan lock-out (terkunci).
4. Setelah gangguan dihilangkan oleh petugas, baru Recloser dapat dimasukkan kesistem

2.5.3 Load Break Switch (LBS)

Swich pemutus beban (Load Break Switch, LBS) merupakan saklar atau pemutus arus tiga fase untuk penempatan di luar ruas pada tiang, yang dikendalikan secara elektronis. Switch dengan penempatan di atas tiang ini dioptimalkan melalui control jarak jauh dan skema otomatisasi. Swich pemutus beban juga merupakan sebuah sistem penginterupsi hampa yang terisolasi oleh gas SF₆ dalam sebuah tangki baja anti karat dan disegel.

Sistem kabelnya yang full-insulated dan sistem pemasangan pada tiang yang sederhana yang membuat proses instalasi lebih cepat dengan biaya yang rendah. Sistem pengendalian elektroniknya ditempatkan pada sebuah kotak pengendali yang terbuat dari baja anti karat sehingga dapat digunakan dalam berbagai kondisi lingkungan. Panel pengendali (user-friendly) dan tahan segala kondisi cuaca. Sistem monitoring dan pengendalian jarak jauh juga dapat ditambahkan tanpa perlu menambahkan Remote Terminal Unit (RTU)



Gambar 2 17 Load Break Switch

2.5.4 Transformator Distribusi Trafo

Distribusi adalah merupakan suatu komponen yang sangat penting dalam penyaluran tenaga listrik dari gardu distribusi ke konsumen. Kerusakan pada Trafo Distribusi menyebabkan kontinuitas pelayanan terhadap konsumen akan terganggu (terjadi pemutusan aliran listrik atau pemadaman). Pemadaman merupakan suatu kerugian yang menyebabkan biaya-biaya pembangkitan akan meningkat tergantung harga KWH yang tidak terjual. Pemilihan rating Trafo Distribusi yang tidak sesuai dengan kebutuhan beban akan menyebabkan efisiensi menjadi kecil, begitu juga penempatan lokasi Trafo Distribusi yang tidak cocok mempengaruhi drop tegangan ujung pada konsumen atau jatuhnya/turunnya tegangan ujung saluran/konsumen. Transformator atau trafo adalah komponen elektromagnet yang dapat merubah tegangan tinggi ke rendah atau sebaliknya dalam frekuensi sama. Agar dapat berfungsi dengan baik, maka trafo harus dipelihara dan dirawat dengan baik menggunakan sistem dan peralatan yang tepat. Trafo dapat dibedakan berdasarkan tenaganya, trafo 500/150 kv dan 150/70 kv biasa disebut trafo Interbus Transformator (IBT) dan trafo 150/20 kv dan 70/20 kv disebut trafo distribusi. Trafo pada umumnya ditanahkan pada titik netral sesuai dengan kebutuhan untuk sistem pengamanan atau proteksi. Sebagai contoh trafo



Gambar 2 18 Trafo distribusi

150/20 kv ditanahkan secara langsung di sisi netral 150 kv dan trafo 70/20 kv ditanahkan dengan tahanan rendah atau tahanan tinggi atau langsung di sisi netral 20 kv. Transformator distribusi berfungsi untuk menurunkan tegangan transmisi menengah 20kv ketegangan distribusi 220/380V sehingga peralatannya adalah unit trafo(3 phase).

2.6 Gangguan pada jaringan SUTM

Pada dasarnya gangguan yang sering terjadi pada sistem distribusi saluran 20 kv dapat digolongkan menjadi dua macam yaitu gangguan dari dalam sistem dan gangguan dari luar sistem. Gangguan yang berasal dari luar sistem disebabkan oleh sentuhan daun/pohon pada penghantar, sambaran petir, manusia, binatang, cuaca dan lain-lain. Sedangkan gangguan yang datang dari dalam sistem dapat berupa kegagalan dari fungsi peralatan jaringan, kerusakan dari peralatan jaringan, kerusakan dari peralatan pemutus beban dan kesalahan pada alat pendeteksi.

2.6.1 Klasifikasi gangguan yang terjadi pada jaringan distribusi adalah :

A. Dari jenis gangguannya

1. Gangguan dua fasa atau tiga fasa melalui hubungan tanah
2. Gangguan fasa ke fasa
3. Gangguan dua fasa ke tanah

4. Gangguan satu fasa ke tanah atau gangguan tanah

B. Dari lamanya gangguan

a. Gangguan yang bersifat temporer

Gangguan yang bersifat temporer ini apabila terjadi gangguan, maka gangguan tersebut tidak akan lama dan dapat normal kembali. Gangguan ini dapat hilang dengan sendirinya atau dengan memutus sesaat bagian yang terganggu dari sumber tegangannya. Kemudian disusul dengan penutupan kembali peralatan hubungannya. Gangguan temporer sering terjadi dapat menimbulkan kerusakan pada peralatan dan akhirnya menimbulkan gangguan yang bersifat permanen. Salah satu contoh gangguan yang bersifat temporer adalah gangguan akibat sentuhan pohon yang tumbuh disekitar jaringan, akibat binatang seperti burung kelelawar, ular dan layangan. Gangguan ini dapat hilang dengan sendirinya yang disusul dengan penutupan kembali peralatan hubungannya. Apabila gangguan temporer sering terjadi maka hal tersebut akan menimbulkan kerusakan pada peralatan dan akhirnya menimbulkan gangguan yang bersifat permanen.

b. Gangguan yang bersifat permanen

Gangguan permanen tidak akan dapat hilang sebelum penyebab gangguan dihilangkan terlebih dahulu. Gangguan yang bersifat permanen dapat disebabkan oleh kerusakan peralatan, sehingga gangguan ini baru hilang setelah kerusakan ini diperbaiki atau karena ada sesuatu yang mengganggu secara permanen. Untuk membebaskannya diperlukan tindakan perbaikan atau menyingkirkan penyebab gangguan tersebut. Terjadinya gangguan ditandai dengan jatuhnya pemutus tenaga, untuk mengatasinya operator memasukkan tenaga secara manual. Contoh gangguan ini yaitu adanya kawat yang putus, terjadinya gangguan hubung singkat, dahan yang menimpa kawat fasa dari saluran udara, adanya kawat yang putus, dan terjadinya gangguan hubung singkat.

2.6.2 Penyebab Gangguan

Gangguan biasanya diakibatkan oleh kegagalan isolasi di antara penghantar fasa atau antara penghantar fasa dengan tanah. Secara nyata kegagalan isolasi dapat menghasilkan beberapa efek pada sistem yaitu menghasilkan arus yang cukup besar, atau mengakibatkan adanya impedansi diantara konduktor fasa atau antara penghantar fasa dan tanah. Secara umum gangguan dibedakan pada dua kondisi tegangan saat terjadinya gangguan, yaitu gangguan terjadi pada tegangan normal dan gangguan terjadi pada tegangan lebih.

1. Gangguan Terjadi Pada Kondisi Tegangan Normal

Gangguan pada kondisi tegangan normal terjadi dikarenakan pemerosotan dari isolasi dan kejadian-kejadian tak terduga dari benda asing. Pemerosotan isolasi dapat terjadi karena polusi dan penuaan. Saat ini batas ketahanan isolasi tertinggi (high insulation level) sekitar 3-5 kali nilai tegangan nominalnya. Tapi dengan adanya pengotoran (pollution) pada isolator yang biasanya disebabkan oleh penumpukan jelaga (soot) atau debu (dust) pada daerah industri dan penumpukan garam (salt) karena angin yang mengandung uap garam menyebabkan kekuatan isolasi akan menurun. Hal inilah yang menyebabkan penurunan resistansi dari isolator dan menyebabkan kebocoran arus. Kebocoran arus yang kecil ini mempercepat kerusakan isolator. Selain itu pemuaiian dan penyusutan yang berulang-ulang dapat juga menyebabkan kemerosotan resistansi dari isolator.

2. Gangguan Terjadi Pada Kondisi Tegangan Lebih

Gangguan pada kondisi tegangan lebih salah satunya disebabkan sambaran petir yang tidak cukup teramankan oleh alat-alat pengaman petir. Petir menghasilkan surja tegangan yang sangat tinggi pada sistem tenaga listrik, besarnya tegangan dapat mencapai jutaan volt dan ini tidak dapat ditahan oleh isolasi. Surja ini berjalan secepat kilat pada jaringan listrik, faktor yang membatasinya adalah impedansi dan resistansi dari saluran. Untuk mengatasi surja petir ini sehingga tidak mengakibatkan

kerusakan pada isolasi dan peralatan sistem tenaga lainnya, diperlukan suatu peralatan proteksi khusus untuk dapat mengatasi surja petir ini

3 Gangguan hubung singkat

a. Gangguan hubung singkat dapat terjadi antar fase (3 fase atau 2 fase) atau 1 fase ketanah dan sifatnya bisa temporer atau permanen

b. Gangguan permanen : Hubung singkat pada kabel, belitan trafo, generator, (tembusnya isolasi)

c. Gangguan temporer : Flashover karena sambaran petir, flashover dengan pohon, tertiuip angi

4. Gangguan beban lebih

Gangguan beban lebih terjadi karena pembebanan sistem distribusi yang melebihi kapasitas sistem terpasang. Gangguan ini sebenarnya bukan gangguan murni, tetapi bila dibiarkan terus- menerus berlangsung dapat merusak peralatan. Beban lebih adalah sejumlah arus yang mengalir yang lebih besar dari arus nominal. Hal ini terjadi karena penggunaan daya listrik oleh konsumen melampaui kapasitas nominal mesin. Hal ini tidaklah segera merusak perlengkapan listrik tetapi mengurangi umur peralatan listrik. Untuk waktu yang singkat arus lebih tidaklah membawa akibat yang jelek terhadap perlengkapan listrik, umpamanya pada waktu menjalankan motor-motor, arus mulanya cukup besar dalam waktu yang singkat tetapi tidak banyak berpengaruh terhadap peralatan listrik.

5. Gangguan tegangan lebih

Gangguan tegangan lebih termasuk gangguan yang sering terjadi pada saluran distribusi. Berdasarkan penyebabnya maka gangguan tegangan lebih ini dapat dikelompokkan atas 2 hal:

a. Tegangan lebih power frekwensi. Pada sistem distribusi hal ini biasanya disebabkan oleh kesalahan pada AVR atau pengatur tap pada trafo distribusi.

- b. Tegangan lebih surja Gangguan ini biasanya disebabkan oleh surja hubung atau surja petir. Dari ketiga jenis gangguan tersebut, gangguan yang lebih sering terjadi dan berdampak sangat besar bagi sistem distribusi adalah gangguan hubung singkat. Sehingga istilah gangguan pada sistem distribusi lazim mengacu kepada gangguan hubung singkat dan peralatan proteksi yang dipasang cenderung mengatasi gangguan hubung singkat ini

2.7 Pemeliharaan

2.7.1 Pengertian Pemeliharaan

Pemeliharaan adalah kegiatan yang meliputi rangkaian tahapan kerja mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga pengendalian dan evaluasi pekerjaan pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal (schedul) ataupun tanpa jadual.

2.7.2 Tujuan Pemeliharaan

Dengan dasar Surat Edaran Direksi PT.PLN (Persero) Nomor 040.E/152/DIR/1999 maksud diadakannya kegiatan pemeliharaan jaringan distribusi, tujuan utama dari pelaksanaan pemeliharaan distribusi adalah untuk :

1. Menjaga agar peralatan/komponen dapat dioperasikan secara optimal berdasarkan spesifikasinya sehingga sesuai dengan umur ekonomisnya.
2. Menjamin bahwa jaringan tetap berfungsi dengan baik untuk menyalurkan energi listrik dari pusat listrik sampai ke sisi pelanggan.
3. Menjamin bahwa energi listrik yang diterima pelanggan selalu berada dalam tingkat keandalan dan mutu yang baik.
4. Mendapatkan jaminan bahwa system/peralatan distribusi aman baik bagi personil maupun bagi masyarakat umum.
5. Untuk mendapatkan efektivitas yang maksimum dengan memperkecil waktu

tak jalan peralatan sehingga ongkos operasi yang menyertai diperkecil

6. Menjaga kondisi peralatan atau sistem dengan baik, sehingga kualitas produksi atau kualitas kerja dapat dipertahankan.
7. Mempertahankan nilai atau harga diri peralatan atau system, dengan mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan.
8. Untuk menjamin keselamatan bagi karyawan yang sedang bekerja dan seluruh peralatan dari kemungkinan adanya bahaya akibat kerusakan dan kegagalan suatu alat.
9. Untuk mempertahankan seluruh peralatan dengan efisiensi yang maximum.
10. Dan tujuan akhirnya yaitu untuk mendapatkan suatu kombinasi yang ekonomis antar berbagai factor biaya dengan hasil kerja yang optimum.

Selain itu ada faktor diluar teknis, tujuan pemeliharaan adalah mendapatkan simpati serta kepuasan pelanggan dalam pelayanan tenaga listrik. Untuk melaksanakan pemeliharaan yang baik perlu diperhatikan hal- hal berikut :

- A. sistem harus direncanakan dengan baik dan benar memakai bahan / peralatan yang berkualitas baik sesuai standar yang berlaku
- B. sistem distribusi yang baru dibangun harus dipeiksa secara teliti, apabila terdapat kerusakan kecil segera diperbaiki pada saat itu juga
- C. staf/ petugas pemeliharaan harus terlatih dengan baik dan dengan jumlah petugas cukup memadai
- D. mempunyai peralatan kerja yang cukup memadai untuk melaksanakan pemeliharaan dalam keadaan tidak bertegangan maupun pemeliharaan dalam bertegangan
- E. mempunyai buku / brosur peralatan pabrik pembuat peralatan tersebut dan harus diberikan kepada petugas terutama pada saat pelaksanaan pemeliharaan

- F. gambar (peta) dan catatan pelaksanaan pemeliharaan dibuat dan di pelihara untuk pekerjaan pemeliharaan berikutnya

2.8 Jenis-Jenis Pemeliharaan

2.8.1 Berdasarkan waktu pelaksanaannya :

- a. Pemeliharaan terencana (planned maintenance) : preventiv dan korektif
- b. Pemeliharaan tidak direncanakan (unplanned maintenance)

2.8.2 Berdasarkan metodenya

- a. Pemeliharaan berdasarkan waktu (time base maintenance)
- b. Pemeliharaan berdasarkan kondisi (on condition base maintenance)
- c. Pemeliharaan darurat / khusus (break down maintenance) Bila dilihat dari macam – macam pemeliharaan tersebut digabungkan, maka pemeliharaan dibedakan menjadi :

A. pemeliharaan rutin

merupakan pemeliharaan yang terencana berdasarkan waktu yang terjadwal

B. Pemeliharaan Korektif

Merupakan pemeliharaan yang terencana dikarenakan faktor waktu dimana peralatan memerlukan perbaikan atau pemeliharaan yang tidak terencana tetapi berdasarkan kondisi Peralatan yang menunjukkan gejala kerusakan ataupun sudah terjadi kerusakan

C. Pemeliharaan darurat

Merupakan pemeliharaan karena keadaan yang darurat tanpa diketahui gejala kerusakan sebelumnya

1. Pemeliharaan rutin

Disebut juga dengan pemeliharaan preventif, yaitu pemeliharaan untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan yang lebih parah dan untuk mempertahankan unjuk kerja jaringan agar tetap beroperasi dengan keandalan dan efisiensi yang tinggi. Kegiatan pemeliharaan rutin meliputi kegiatan :

- a. Pemeriksaan / inspeksi rutin
- b. Pemeliharaan rutin
- c. Pemeriksaan prediktif
- d. Perbaikan / penggantian peralatan
- e. Perubahan / penyempurnaan jaringan

Contoh pemeriksaan rutin :

- a. Inspeksi gardu distribusi : memeriksa dan melaporkan keadaan instalasi gardu distribusi ; sipil, ruang gardu, kubikel trafo, PHB-TR, terminasi kabel, sepatu kabel.
- b. Pemeriksaan instalasi dengan infrared / thermo vision
- c. Pemeriksaan partial discharge pada terminal kabel 20 kv di kubikel
- d. Test trip pada PMT kubikel pengaman beban
- e. Pemeriksaan kondisi FCO
- f. Pemeriksaan sistem pembumian
- g. Pengukuran tahanan isolasi, tahanan kontak dan keserempakan pada kubikel
- h. Pemeriksaan suhu trafo, kabel, fuse TR
- i. Pengukuran tegangan ujung pada JTR
- j. Pengukuran beban jurusan PHB-TR

Contoh pemeliharaan rutin :

- A. Pengecetan tiang pada gardu portal
 - B. Pengencangan pengikatan mur baut pengikat sepatu kabel dengan terminal trafo, kubikel dan busbar kubikel
 - C. Pengecetan gardu sipil
 - D. Revisi instalasi gardu distriibusi
2. Pemeliharaan korektif

Pemeliharaan korektif adalah pekerjaan pemeliharaan dengan maksud untuk memperbaiki kerusakan yaitu suatu usaha untuk memperbaiki kerusakan hingga kembali kepada kondisi/ kapasitas semula dan perbaikan untuk penyempurnaan yaitu, suatu usaha untuk meningkatkan / penyempurnaan jaringan dengan cara mengganti / mengubah jaringan agar dicapai daya guna atau keandalan yang lebih baik dengan tidak mengubah kapasitas semula.

Contoh perbaikan kerusakan :

- a. Penggantian fuse-link pada FCO
- b. Penggantian NH-Fuse yang putus
- c. Penggantian terminasi kabel incoming, outgoing
- d. Penggantian terminasi kabel trafo
- e. Penggantian trafo
- f. Perbaikan trafo
- g. Perbaikan PHB-TR
- h. Penggantian bushing trafo distribusi yang pecah

3. Pemeliharaan darurat

Pemeliharaan ini sifatnya mendadak, tidak terecana ini akibat gangguan atau kerusakan atau hal-hal lain diluar kemampuan kita sehingga perlu dilakukan

pemeriksaan/ pengecekan perbaikan maupun penggantian peralatan, tetapi masih dalam kurun waktu pemeliharaan.

Contoh pemeliharaan darurat :

- a. Perbaikan / penggantian instalasi gardu yang rusak akibat kebakaran
- b. Perbaikan / penggantian instalasi gardu yang rusak akibat banjir
- c. Perbaikan / penggantian instalasi gardu yang rusak akibat huru-hara

2.9 Jadwal Pemeliharaan

Pemeliharaan rutin / terencana adalah cara yang baik untuk mencapai suatu tujuan pemeliharaan karena mencegah dan menghindari kerusakan peralatan. Dalam pelaksanaan pemeliharaan rutin perlu direncanakan dengan baik berdasarkan hasil pengamatan dan catatan serta pengalaman perlu direncanakan terdahulu sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih baik untuk itu perlu dibuat jadwal pemeliharaan. Jadwal pemeliharaan dalam kurun waktu yang berbeda sesuai dengan kebutuhan dan umur dari peralatan yang di pelihara , waktu tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Pemeliharaan mingguan
- b. Pemeliharaan bulanan
- c. Pemeliharaan triwulanan
- d. Pemeliharaan semesteran
- e. Pemeliharaan tahunan

Karena volume fisik dari haringan distribusi ini cukup banyak maka dalam pelaksanaannya perlu diatur waktunya disesuaikan dengan kemampuan yang ada.

2.10 Standing Operation Procedure (SOP)

Standing operation procedure adalah suatu bentuk ketentuan tertulis berisi prosedur atau langkah-langkah kerja yang dipergunakan untuk melaksanakan suatu kegiatan. Dalam bahasa Indonesia SOP disebut dengan Prosedur Tetap dan disingkat Protap. SOP Pemeliharaan distribusi berarti ketentuan tentang prosedur / langkah-langkah kerja untuk memelihara distribusi pada Gardu Induk, Gardu Hubung dan Gardu Distribusi.

2.10.1 Tujuan standing operation procedure

Pemeliharaan distribusi berarti melakukan pemeriksaan atau perbaikan yang menyebabkan perlunya pemadaman listrik atau tidak. Pada saat pelaksanaan pemeliharaan dengan pemadaman berarti memerlukan koordinasi dengan pihak operasi agar tidak sampai terjadi gangguan atau kecelakaan kerja pada saat pembukaan alat hubung yang akan dipelihara maupun penormalannya kembali.

Hasil dari pemeliharaan adalah berupa kondisi / unjuk kerja peralatan harus memenuhi ketentuannya, yaitu aman dioperasikan kembali, maka untuk itu perlu diatur cara melakukan pemeliharaan, peralatan untuk mengukur kondisi peralatan kubikel, perkakas kerja yang digunakan pada waktu pemeliharaan.

Penyimpangan dari ketentuan berarti hasil pemeliharaan tidak sesuai dengan ketentuan dan dampaknya akan menyebabkan permasalahan dalam pengoperasian bahkan dapat terjadi kecelakaan kerja.

Untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan dalam pekerjaan maka dibuatlah SOP yang berisi prosedur langkah-langkah yang tertata guna melaksanakan kegiatan.

2.10.2 Komponen dalam SOP

Beberapa komponen penting yang tertulis pada SOP Pemeliharaan distribusi antara lain:

a) Pihak yang terkait

Yaitu pihak-pihak yang berkepentingan dan terkena dampak akibat pemeliharaan 20 kV. Keterkaitan ini dilakukan dalam bentuk komunikasi yang dilakukan dapat berupa tertulis/surat ataupun komunikasi langsung/lisan bertujuan agar semua pihak berkoordinasi dapat mengantisipasi terjadinya kondisi kurang aman atau mencegah kerusakan material akibat dipeliharanya kubikel. Dalam berkomunikasi baik lisan maupun tertulis dibuat berupa format yang standar untuk mencegah kesalahan persepsi dari pihak-pihak yang terkait. Waktu berkomunikasi/berkoordinasi yang digunakan selalu pada batas standar agar dalam mengambil keputusan tidak berlarut-larut.

Di Operasional Distribusi pengaturan tentang berkomunikasi ini dibuat menjadi SOP Komunikasi. Pihak yang terkait pada pemeliharaan Distribusi antara lain, Pengatur Distribusi/Piket Pengatur, pihak operasi dan Konsumen. Berkoordinasi dengan pihak adalah untuk mengetahui dan memastikan bahwa instalasi yang akan dipelihara dan dipadamkan sudah diantisipasi akibat pemadamannya. Berkoordinasi dengan Pengatur Distribusi/Piket Pengatur adalah agar keadaan jaringan dipastikan siap dipadamkan atau dibebani dan aman dari adanya kecelakaan kerja bagi personil di lokasi pemeliharaan dimaksud maupun di luar lokasi yang berhubungan dengan jaringan yang akan dipelihara. Sedangkan berkoordinasi dengan Konsumen bertujuan agar konsumen tahu akan adanya listrik pemadaman listrik di tempatnya.

b) Perlengkapan Kerja

Perlengkapan kerja untuk melaksanakan pemeliharaan dengan baik dan aman harus dipenuhi spesifikasi dan jumlahnya. Memaksakan bekerja dengan peralatan

seadanya berarti mengabaikan adanya resiko bahaya kecelakaan dan kerusakan yang bakal terjadi. Pemeriksaan terhadap jumlah dan kondisi perlengkapan kerja harus dilakukan secara rutin agar selalu siap kapanpun digunakan.

Yang dimaksud dengan perlengkapan kerja adalah sebagai berikut :

- 1) Perkakas kerja
- 2) Alat bantu kerja
- 3) Alat Ukur
- 4) Material/bahan
- 5) Alat Pelindung Diri (APD) atau Alat K3
- 6) Berkas Dokumen Instalasi Distribusi yang akan dioperasikan
- 7) Lembaran Format berupa Check-List Pelaksanaan dan Pelaporan.

c) Prosedur Komunikasi

Berisi tentang urutan berkomunikasi dengan pihak yang terkait dengan dari mulai persiapan pemeliharaan, saat pemeliharaan sampai pelaporan pekerjaan.

Peralatan yang digunakan untuk berkomunikasi dapat berupa telepon atau handytalky (HT) dengan menggunakan bahasa yang sudah distandarkan. Penyimpangan terhadap ketentuan berkomunikasi dapat menyebabkan terjadinya gangguan operasi bahkan kecelakaan kerja.

d) Prosedur Langkah-langkah Kerja

Berisi tentang urutan dalam melaksanakan pekerjaan di lokasi pengoperasian, mulai dari persiapan pekerjaan, pelaksanaan pekerjaan, pemeriksaan pekerjaan sampai pelaporan pekerjaan.

Setiap langkah dilaksanakan secara berurutan sesuai tertulis di SOP.

Penyimpangan terhadap langkah-langkah tersebut dapat menyebabkan kegagalan pemeliharaan bahkan dapat terjadi kecelakaan kerja.

Hasil Pemeliharaan harus dilaporkan ke Pengatur Distribusi/Piket Pengatur dan melaporkan secara lisan guna memutuskan dioperasikannya kembali dan melaporkan secara tertulis setelah pelaksanaan dilokasi selesai.



BAB III PENGUMPULAN DATA

Pemeliharaan adalah suatu usaha atau kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan atau menjaga kondisi sistem dalam keadaan baik ataupun normal. Baik selama beroperasi maupun tidak sedang dioperasikan. Pada dasarnya tidak ada suatu sistem yang benar-benar free maintenance. Jadi setiap sistem memerlukan pemeliharaan. Adapun Jenis pemeliharaan yang dilakukan di PT. Mustika Asahan Jaya adalah :

1. Korektif Pemeliharaan korektif adalah pekerjaan pemeliharaan dengan maksud untuk memperbaiki kerusakan yaitu suatu usaha untuk memperbaiki kerusakan hingga kembali kepada kondisi/kapasitas semula
2. Preventif, yakni mengacu pada penggantian komponen sesuai perkiraan waktu umur,

3.1 Peralatan pada pemeliharaan

Peralatan bukan saja menjadi kebutuhan alat bantu tetapi juga menjadi alat bantu pada setiap pekerjaan salah satu nya juga berfungsi sebagai alat bantu pada pemeliharaan jaringan saluran utama tegangan menengah (SUTM) .ada beberapa alat jenis peralatan pada saat melakukan pemeliharaan jaringan :

1. CALMET TE 30



Gambar 3 1 calmet TE 30

Calmet TE 30 adalah peralatan yang berfungsi mengukur kalibrasi tegangan pada

4. Tali



Gambar 3 4 tali

Berfungsi sebagai alat mempermudah dalam melakukan pemeliharaan jika tiang pada SUTM sangat banyak penghalang contoh kabel

3.2 Pemeliharaan Kabel SUTM

Pada saat melakukan pemeliharaan pada kabel jaringan sering di jumpain bahayanya bermain dengan terlalu dekat pada kabel jaringan terutama bagi adek-adek yang berlibur saat pandemi saat ini.

1. Sosialisasi di daerah potensi bermain layangan yang tinggi untuk menghindari bermain layangan di dekat jaringan PLN
2. pemasangan/penyebaran spanduk mengenai bahaya bermain layangan di dekat jaringan PLN Berkordinasi dengan kepala desa setempat untuk menjadikan perhatian khusus terhadap penggunaan layangan yang tidak sewajarnya (dari segi dimensi dan bahan benang yang digunakan).
3. Melaksanakan patroli gabungan dengan pihak kepolisian bila terdapat daerah khusus yang rawan menyebabkan potensi gangguan
4. Mensosialisasikan langsung kepada pengguna dan produsen layangan mengenai

kerugian yang akan timbul bila bermain layangan tidak pada tempatnya serta penggunaan bahan layangan yang tidak seharusnya Secara rutin .

3.2.1 Pemeliharaan Penghantar

Penyebab dari penyulang mengalami trip adalah karena kendornya kabel antara kabel andongan dan kabel SUTM. Sebagai alat penyalur tenaga listrik, penghantar harus terpasang dengan baik, yaitu tidak menyebabkan kerugian listrik yang besar serta aman terhadap peralatan dan orang dari bahaya akibat listrik (tegangan menengah). Oleh karena itu, maka pelaksanaan pemeliharaan di ULP Medan Johor untuk pemeliharaan penghantar adalah :

- A. Jarak aman
- B. Andongan kawat / lendutan
- C. Kondisi fisik
- D. Jumper / joint
- E. Pengikat penghantar pada isolator / klem.

Bagan lendutan (SAG) menurut Tegangan tarik (Tension) dan Rentangan (SPAN) sebenarnya. Andongan harus disesuaikan dengan standard kuat tarik hantaran, jarak antar hantaran, lebar bentangan antar tiang. Andongan harus senantiasa dijaga agar tidak terlalu kencang maupun terlalu kendur. Karena jika terlalu kencang dapat mengakibatkan tarikan hantaran mempengaruhi impedansi/ daya hantar akibat pemuluran pada saat penghantar panas oleh beban listrik pelanggan. Dan jika terlalu kendur antar penghantar dapat berhimpit/ hubung singkat karena angin/ benang layangan.



Gambar 3 6 pemeliharaan penghantar

3.3 Perbaikan Travers Saluran Udara Tegangan Menengah

Travers adalah bagian dari saluran udara tegangan menengah (SUTM) yang digunakan untuk tempat isolator untuk memisahkan fasa dengan jarak yang telah ditentukan. Pada kegiatan ini travers SUTM mengalami kemiringan. Kemiringan pada SUTM dapat menyebabkan gangguan short circuit antar fasa. Kemiringan ini disebabkan oleh baut penyangga travers mengalami kebengkokan. Sehingga pada kegiatan ini dilakukan penggantian baut agar travers lurus kembali.



Gambar 3 8 Sesudah Perbaikan Traves



gambar 3.9 Sebelum Perbaikan Traves

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

3.3.1 Perampalan Pohon

Salah satu yang harus dilakukan pemeliharaan kabel saluran udara tegangan menengah (SUTM) adalah dengan melakukan perampalan yaitu kegiatan pemeliharaan yang bertujuan untuk menghindari ranting atau cabang mendekati saluran udara tegangan menengah dengan cara memangkas bagian ranting atau cabang pohon tersebut untuk mencapai jarak aman yaitu 2 m dari saluran udara tegangan menengah. Inspeksi dari petugas dan juga kesadaran masyarakat sangat dibutuhkan untuk mengetahui bahwa ranting pohon sudah mendekati saluran udara tegangan menengah, karena tidak selamanya petugas selalu dapat memperhatikan terlebih lagi pada saat melakukan pemeliharaan lain nya



Gambar 3 9 Perampalan pohon yang mengenai SUTM

3.3.2 Pemeliharaan Lightning Arrester

Arrester adalah suatu alat pengaman yang melindungi jaringan dan peralatannya terhadap tegangan lebih yang terjadi karena sambaran petir (flash over) dan karena surja hubung (swtiching surge) di suatu jaringan.

flashover. Tegangan flashover merupakan kegagalan isolasi yang disebabkan karena pembebanan medan listrik pada permukaan isolator melebihi kapasitas ketahanan elektriknya. Flashover ini dapat menimbulkan pemanasan dan dapat merusak isolator. Penyebab terjadinya flashover di antaranya yaitu karena pengotoran permukaan isolator, surja hubung, dan surja petir. Pada kasus pengotoran permukaan isolator, umumnya disebabkan karena adanya bahan yang menempel pada permukaan isolator seperti bahan debu, abu terbang, pasir.



Gambar 3.12 Mengganti Pin Isolator



gambar 3.13 etelah pemasangan pin isolator



Gambar 3.14 Pengecekan kembali pin isolator

Dengan digantinya pin isolator yang baru akan mengoptimalkan kerja dari

suatu jaringan tersebut. Maka pemeliharaan yang dilakukan pada kasus tersebut adalah pemeliharaan preventif atau biasa disebut pemeliharaan rutin yang berarti pemeliharaan terencana berdasarkan faktor waktu yang terjadwal yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan yang lebih parah dan untuk mempertahankan kerja jaringan agar tetap beroperasi dengan keandalan dan efisiensi yang tinggi dengan pemeliharaan yang mengacu pada penggantian komponen baru (pin isolator). Biasanya pemeliharaan yang dilakukan untuk penggantian pin isolator di PT PLN (Persero) ULP AEK LOBA dilakukan seminggu sekali di penyulang yang berbeda – beda tergantung dari hasil inspeksi jaringan yang dilakukan oleh tim teknik sebelum dilakukannya pemeliharaan.



BAB IV

ANALISIS

4.1 Pemeliharaan Kabel SUTM

Salah satu penyebab gangguan di PLN MUSTIKA ASAHAN JAYA khususnya pada penyulang yang lumayan sering terjadi di kabel SUTM adalah layang-layang. Daerah yang mayoritas pada beberapa daerah warganya yang gemar melakukan kegiatan bermain layang-layang maka kemungkinan Jaringan Tegangan

Menengah dihindangi sampah berupa kerangka layangan serta benang pun semakin besar. Untuk layangan dengan dimensi yang besar serta menggunakan bahan berupa benang yang dapat menghantarkan aliran listrik, bila mengenai jaringan PLN 20 kv bisa mengakibatkan gangguan pada penyulang tersebut. Sedangkan untuk layang-layang biasa pun tetap berpotensi menyebabkan terjadinya gangguan penyulang dimana pada saat kondisi hujan maka sampah berupa kerangka layangan atau benang tersebut dapat membuat trip fasa atau antara fasa dan ground.

4.1.1 Pemeliharaan Penghantar

Pada saat melakukan pemeliharaan yaitu memperhatikan andongan kawat / lendutan yang ada jaringan distribusi untuk mengggasih jarak aman terhadap rumah,gedung perkantoran , maupun ruko untuk mengantisipasi andongan tetap beradadi jarak aman.

No	Uraian/Objek	Jarak Aman
1.	Terhadap permukaan jalan	≥ 6 meter
2.	Pohon	$\geq 2,5$ meter
3.	Atap rumah/bangunan	≥ 25 meter

4.	Antena TV/radio	$\geq 2,5$ meter
6.	Antara TM-TM	≥ 1 meter
7.	Antara TM-TR	≥ 1 meter

4.2 Perbaikan Travers Saluran Udara Tegangan Menengah

Pada saat melakukan pemeliharaan travers yaitu juga memperbaiki tiang penyangga atau braket pada tiang listrik yang biasa di sebut dengan Traves bertujuan agar tidak miring tetap menjaga lendutan dari tiang satu ke tiang yang lain dan tidak miring pada saat hujan angin sehingga terhindar dari short cut atau hubungan pаса ke pаса .

4.2.1 Perampalan Pohon

Pada saat melakukan pemeliharaan perampalan pohon yaitu bertujuan agar pepohonan yang berada di pinggir jalan tidak mengenai jaringan saluran udara 20 kv yang pada saat hujan berlangsung dapat menyebabkan hubungan I pahasa ke tanah , dan dapat juga terjadi pada saat hujan angin pepohonan yang tinngi dapat menimpa kabel jaringan sehingga dapat mengakibatkan putus , sehingga pada penyaluran listrik 20 kv bisa terganggu.

4.2.2 Pemeliharaan Lightning Arrester

Pada saat melakukan pemeliharaan lightning arrester bertujuan agar untuk meredan surja sehingga jika terjadi surja akan langsung di lepas ke tanah sehingga lightning arrester dapat kembali berkerja dengan semula sebelum terjadi nya beban lebih kembali untuk menghidari trabel short.

4.2.3 Penggantian pin isolator yang terkena flashover

Pada saat melakukan pemeliharaan penggantian islator yang terkena flashover / sambaran petir dan pemeliharaan ini bertujuan untuk menjaga isolator dari debu yang

menyebabkan isolator dapat retak sehingga mengurangi optimal pada isolator tersebut.



BAB V

PENUTP

Kesimpulan

Dari hasil kerja praktek yang saya lakukan yaitu:

1. pada saat melakukan kerja praktek bukan hanya mengetahui cara kerja atau standar operasional (SOP) yang di gunakan pihak PLN ULP AEK LOBA tetapi mengegetahui bagaimana ke disiplinian yang di terapkan agar sesuatu yang di capai atau inginkan bisa di dapat.
2. Pada saat melakukan kerja praktek mengetahui peralatan apa saja yang di gunakan pihak PLN AEK LOBA dalam melakukan pemeliharaan SUTM.
3. Pada saat melakukan kerja praktek yang di bantu dengan pengawas juga mengetahui bagaimana cara yang di lakukan pihak PLN ULP AEK LOBA untuk melakukan pemeliharaan pada jaringan SUTM.

Saran

1. Pemeliharaan pada jaringan distribusi bukanlah pekerjaan yang tanpa resiko selain berpotensi terkena aliran listrik tetapi juga berpotensi terjatuh pada saat melakukan pemeliharaan hal ini juga di harus diperhatikan secara fisik dan rohani apakah pekerja pada pemeliharaan siap untuk melakukan tugas nya saat melakukan pemeliharaan.
2. Terlebih lagi terkadang ada petugas yang kurang memahami hingga kurangnya pengaman pada petugas yang melakukan perbaikan pada pemeliharaan jaringan contoh:

- Kurang paham cara penggunaan tali pengaman pada saat melakukan pemeliharaan
- kurang menguasai peralatan saat pemeliharaan ke pemukiman penduduk



DAFTAR PUSTAKA

- (Persero), P. P. *Company Profile Perusahaan Listrik*.
- Dwindanu, a. (2016). *Pemeliharaan Jaringan Distrusi Tegangan Menengah*.
- Pabla, A. (1994). *Sistem Distrinusi Daya Listrik*. Jakarta: Erlangga.
- Readysal, S. (2014). *Teknik Distribusi Tenaga Listrik*.
- Suhadi, T. W. (2008). *teknik Distribusi tenaga Listrik*.
- Theraja, B. (2005). *A textbook of Electrical Technology*.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kegiatan

LEMBAR KEGIATAN KERJA PRAKTEK PT.PLN MUSTIKA ASAHAN JAYA

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Ttd pembimbing
1	Kamis, 12/8/21	Pengenalan Lingkungan PT. MAJ	<i>[Signature]</i>
2	Jumat 13/8/21	Pengenalan krama-wan PT. MAJ	<i>[Signature]</i>
3	Sabtu 14/8/21	Pengenalan alat-alat listrik	<i>[Signature]</i>
4	Senin, 16/8/21	Perbaikan sekring (fco) jaringan distribusi 20	<i>[Signature]</i>
5	Selasa, 17/8/21	Pepasan /pembongkaran komponen JTM 20KV	<i>[Signature]</i>
6	Rabu, 18/8/21	Perbaikan sekring (fuse) PTPH 4 zak Loba	<i>[Signature]</i>
7	Kamis, 19/8/21	Stan by (berjaga) di fos	<i>[Signature]</i>
8	Jumat 20/8/21	Latihan memanjat tiang listrik	<i>[Signature]</i>
9	Sabtu 21/8/21	Standarisasi mb kwh meter pelanggan	<i>[Signature]</i>
10	Senin 23/8/21	Perbaikan Melekan yang eror	<i>[Signature]</i>
11	Selasa 24/8/21	Pengantian pin isolator	<i>[Signature]</i>
12	Rabu 25/8/21	Pemeliharaan jaringan TM Daerah barat	<i>[Signature]</i>
13	Kamis 26/8/21	Infeksi /pemeliharaan jaringan distribusi 20kv	<i>[Signature]</i>
14	Jumat 27/8/21	pemeliharaan isolator kramik 20 KV	<i>[Signature]</i>
15	Sabtu 28/8/21	perbaikan kabel JTR yang jatuh/kendor	<i>[Signature]</i>
16	Senin 30/8/21	perbaikan kabel SR pada rumah pelanggan	<i>[Signature]</i>
17	Selasa 31/8/21	Perampatan pohon	<i>[Signature]</i>
18	Rabu 1/9/21	perbaikan fco (sekring) pada JTM	<i>[Signature]</i>
19	Kamis 2/9/21	Perbaikan gangguan arus & fasa yang hilang di PT. Sebanda	<i>[Signature]</i>
20	Jumat 3/9/21	berjaga menyambung kabel SR	<i>[Signature]</i>
21	Sabtu 4/9/21	Berjaga (Stan by) di posko	<i>[Signature]</i>
22	Senin 8/9/21	perampatan pohon	<i>[Signature]</i>
23	Selasa 9/9/21	Stan by di posko	<i>[Signature]</i>
24	Rabu 8/9/21	Pembastihan dan pembongkaran pohon pd JTM	<i>[Signature]</i>
25	Kamis 9/9/21	Perbaikan sekring (fco) JTM 20 KV	<i>[Signature]</i>
26	Jumat 10/9/21	Berdiskusi dengan pembimbing lapangan	<i>[Signature]</i>
27	Sabtu 11/9/21	Berdiskusi dengan pembimbing	<i>[Signature]</i>



Gambar 6.1 Pelepasan/Pembongkara Komponen JTM 20Kv



Gambar 7.1 Stick Piber Alat Pelepasan dan pemasangan FCO



Gambar 8.1 Komponen isolator JTM yang rusak



Gambar 8.2 pelepasan komponen tiang kontruksi



Gambar 8.3 pelepasan FCO untuk jaringan udara dari pelepasah pohon



Gambar 8.4 latihan memanjat tiang PLN

Lampiran 2. Surat Pengantar dari universitas ke Perusahaan tempat Kp



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

Kampus I Jalan Ardan Nomor 1 Medan Estimasi Jln. Prdi. Kode Pos 20011. Telp: (061) 736673, 730101, 736434, 736761. Fax: (061) 736684 Medan 2022
Kampus II Jalan Delima Nomor 70, Jalan Sei Selayu Nomor 79A, (061) 6225033. Fax: (061) 50631 Medan 20122
Website: www.uma.ac.id | Email: info@medanarea.ac.id

Nomor : 2/FT.2403.1/VII/2021

31 Juli 2021

Lamp : 1 berkas

Jhal : *Permohonan Ijin Pelaksanaan
Kerja Praktek Mahasiswa*

Kepada Yth ;
Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik
Universitas Medan Area
Medan

Dengan hormat,

Selubungan dengan beberapa mahasiswa kami yang akan melaksanakan Kerja Praktek namun belum memprogramnya pada KRS semester ini, sedangkan salah satu syarat untuk Kerja Praktek adalah memprogramnya pada KRS. Kerja Praktek juga merupakan mata kuliah wajib yang harus diselesaikan untuk mengajukan Tugas Akhir.

Oleh karena itu kami memohon kepada Ibu agar dapat memberikan ijin mahasiswa kami untuk melaksanakan Kerja Praktek pada semester ini. Kami akan pastikan mahasiswa agar memprogramnya pada semester berikutnya, perlu disampaikan juga bahwa mahasiswa-mahasiswa tersebut telah memenuhi persyaratan untuk melaksanakan Kerja Praktek. (daftar nama mahasiswa terlampir)

Demikian surat permohonan ini kami perbuat. Atas dukungan yang Ibu berikan kami ucapkan terima kasih

FAKULTAS Studi Teknik Elektro,

Syarifah Muthia Putri, ST, MT

Ev. Jho



**Daftar Nama Mahasiswa Kerja Praktek
Prodi Teknik Elektro**

No	Nama	NPM
1	MONANG PARDAMEAN SITORUS	188120017
2	YUSUF RONY LUMBANTOBING	188120047
3	SONIA ESTER LINA	188120029
4	JERI ARITONANG	188120045
5		





PT. MUSTIKA ASAHAN JAYA

Alamat Pusat : Jl. Pasir Tond IIa, 19012, Kecamatan Mustika Medan Utara
Medan - Sumatera Utara
Cab. Asahan : Jl. Hertas Immanuel 401 Juhar
asmajl@gmail.com | www.asmajl.com

Nomor : 0143/PT.MAJ/MDN/IX/2021

Sifat : -

Perihal : Izin Kerja Praktek

Kepada Yth.
Pimpinan Universitas Medan Area
Fakultas Teknik
Di
Medan

Dengan Hormat,
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : WAHYUDIN ASWAT LUBIS, ST.SH.MH.CPCLE

Jabatan : Direktur Utama PT. Mustika Asahan Jaya

Berdasarkan Surat Permohonan Izin Kerja Praktek yang diterbitkan oleh Fakultas Teknik Universitas Medan Area, saya menyatakan bahwa yang namanya tertera di bawah ini :

No	Nama	NPM	Prog. Studi
1	Sonia Ester Lina	188120029	Teknik Elektro
2	Jeri Ariltonang	188120045	Teknik Elektro
3	Monang Pardamean Sitorus	188120017	Teknik Elektro
4	Yusuf Rony Lumbantobing	188120047	Teknik Elektro

Adalah benar Mahasiswa di atas sedang melakukan Kerja Praktek di PT. Mustika Asahan Jaya yang saat ini sedang saya kelola.


Demikian Izin Kerja Praktek ini Kami sampaikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas Kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

AekLoba, 09 September 2021

Direktur Utama

WAHYUDIN ASWAT LUBIS, ST.SH.MH.CPCLE

Lampiran 3. Lembar Penilaian

	<h2 style="margin: 0;">UNIVERSITAS MEDAN AREA</h2> <h3 style="margin: 0;">DAFTAR NILAI MAHASISWA DARI PERUSAHAAN</h3>																																															
<p>Yth. Bapak / Ibu Pimpinan Perusahaan</p> <p>Kami mohon kepada Bapak / Ibu untuk mengisi formulir dibawah ini guna memudahkan kami dalam mengevaluasi keberhasilan mahasiswa pada mata kuliah Kerja Lapangan. Atas kesediaan dan kerja sama Bapak / Ibu, Kami ucapkan terima kasih.</p> <p style="text-align: center;">PENILAIAN LAPANGAN Diisi oleh perusahaan</p> <p>NAMA : SONIA ESTER LINA PERUSAHAAN : PT. Mustika Asahan Jaya PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO NPM : 188120029</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">NO</th> <th style="width: 65%;">KOMPONEN YANG DINILAI</th> <th style="width: 30%;">NILAI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Kerapian dan kebersihan pakaian, penampilan, dll</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Disiplin kerja</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Tingkat kehadiran</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Tanggung jawab terhadap pekerjaan yang diberikan</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Kemandirian dalam bekerja</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Penguasaan teknik</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Kerjasama dengan sesama pekerja/karyawan dan atasan</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Dapat bekerja sebagaimana diharapkan</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td colspan="2">TOTAL NILAI</td> <td>685 : 8</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RATA-RATA NILAI</td> <td>85,625</td> </tr> </tbody> </table> <p>Apabila ada saran atau kritik terhadap hasil kerja mahasiswa kami, Bapak/Ibu dapat menuliskannya pada baris dibawah ini.</p> <p style="text-align: right;">Medan, Jabatan: Ketua Regu <i>[Signature]</i> Abdullah Yakub Gimanusuk Sinig</p> <p>Keterangan Nilai</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td style="width: 10%;">A</td> <td>85 - 100</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>77.50 - 84.99</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>70.00 - 77.49</td> </tr> <tr> <td>C+</td> <td>62.50 - 69.99</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>55.00 - 62.49</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>45.00 - 54.99</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>0.01 - 44.99</td> </tr> </tbody> </table>		NO	KOMPONEN YANG DINILAI	NILAI	1	Kerapian dan kebersihan pakaian, penampilan, dll	85	2	Disiplin kerja	85	3	Tingkat kehadiran	90	4	Tanggung jawab terhadap pekerjaan yang diberikan	85	5	Kemandirian dalam bekerja	90	6	Penguasaan teknik	90	7	Kerjasama dengan sesama pekerja/karyawan dan atasan	85	8	Dapat bekerja sebagaimana diharapkan	85	TOTAL NILAI		685 : 8	RATA-RATA NILAI		85,625	A	85 - 100	B+	77.50 - 84.99	B	70.00 - 77.49	C+	62.50 - 69.99	C	55.00 - 62.49	D	45.00 - 54.99	E	0.01 - 44.99
NO	KOMPONEN YANG DINILAI	NILAI																																														
1	Kerapian dan kebersihan pakaian, penampilan, dll	85																																														
2	Disiplin kerja	85																																														
3	Tingkat kehadiran	90																																														
4	Tanggung jawab terhadap pekerjaan yang diberikan	85																																														
5	Kemandirian dalam bekerja	90																																														
6	Penguasaan teknik	90																																														
7	Kerjasama dengan sesama pekerja/karyawan dan atasan	85																																														
8	Dapat bekerja sebagaimana diharapkan	85																																														
TOTAL NILAI		685 : 8																																														
RATA-RATA NILAI		85,625																																														
A	85 - 100																																															
B+	77.50 - 84.99																																															
B	70.00 - 77.49																																															
C+	62.50 - 69.99																																															
C	55.00 - 62.49																																															
D	45.00 - 54.99																																															
E	0.01 - 44.99																																															