

INSPEKSI DAN PEMELIHARAAN JARINGAN LISTRIK *FEEDER* SR.06 DI PT PLN (PERSERO) ULP MEDAN DENAI

Muhammad Yusufadanu¹, Finian Darryl Sibarani², Cholish³

Teknik Listrik^{1,2,3}, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan

muhammadyusfadanu@students.polmed.id¹, finiandarrylsibarani@students.polmed.co.id²,

cholish@polmed.ac.id³

ABSTRAK

Kontinuitas dan kualitas penyaluran listrik adalah suatu bagian penting dalam menjaga pelayanan kepada pelanggan agar tetap baik. Hal ini dilakukan untuk menekan kerugian bukan hanya bagi pelanggan tapi juga bagi PLN. Dalam beberapa tahun belakangan ini ada begitu banyak kasus yang menyebabkan kontinuitas dan kualitas penyaluran listrik menurun. Antara lain karena faktor konstruksi, alam, manusia, dll. Atas dasar itulah maka harus dilakukan inspeksi dan pemeliharaan terhadap jaringan, untuk mencegah lebih awal kerugian yang berpotensi dialami berbagai pihak. Inspeksi pemeliharaan pada jaringan tegangan menengah 20 KV adalah 2 hal yang sulit untuk dipisahkan. Inspeksi adalah langkah awal sebelum dilaksanakan pemeliharaan, dimana inspeksi merupakan proses pemeriksaan dengan metode pengamatan atau observasi menggunakan panca indra untuk mendeteksi masalah. Dan pemeliharaan merupakan suatu proses untuk merawat atau memperbaiki suatu alat sampai pada kondisi yang dapat diterima. Supaya proses ini dapat berjalan dengan baik, kita harus mengetahui faktor penyebab, langkah-langkah yang akan diambil dan kendala saat pelaksanaan. Lewat analisis ini penulis mengharapkan, agar PT PLN (Persero) ULP Medan Denai dapat mencegah lebih awal gangguan pada penyulang/*Feeder* SR.06, untuk menjaga kontinuitas penyaluran dan pelayanan kepada pelanggan.

Kata Kunci : Inspeksi Pemeliharaan, Jaringan Tegangan Menengah 20 KV, Penyulang SR.06, Pemeliharaan Jaringan Listrik

PENDAHULUAN

Seiring dengan semakin berkembangnya sektor perindustrian dan serta meningkatnya jumlah pelanggan rumah tangga dengan penggunaan peralatan serba listrik saat ini, maka kebutuhan akan energi listrik mengalami peningkatan. Hal ini mengakibatkan ketergantungan masyarakat terhadap energi listrik semakin besar sehingga keinginan terhadap kehandalan dan kontinuitas penyaluran listrik semakin dibutuhkan.

Inspeksi adalah upaya mendeteksi adanya kondisi tidak aman dan tindakan tidak aman dan segera memperbaikinya sebelum menyebabkan suatu kecelakaan (Sucofindo, 1998). Inspeksi di tempat kerja bertujuan untuk mengidentifikasi sumber-sumber bahaya potensial yang ada di tempat kerja, mengevaluasi tingkat resiko terhadap tenaga kerja serta mengendalikan sampai tingkat yang aman bagi kesehatan dan keselamatan tenaga kerja. Inspeksi tidak ditujukan untuk mencari kesalahan orang, melainkan untuk menemukan dan menentukan lokasi bahaya potensial yang dapat mengakibatkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Sahab, 1997).

Oleh karena itu, dengan terjadinya gangguan suplai listrik ke pelanggan baik disengaja maupun tidak disengaja akan menimbulkan kerugian bagi masyarakat dan hal ini juga akan merugikan pihak perusahaan itu sendiri. Dilain pihak, semua jaringan distribusi memerlukan pemeliharaan dan perbaikan baik secara berkala maupun mendadak karena gangguan serta kerusakan yang menyebabkan terhentinya penyaluran aliran listrik ke konsumen.

Perawatan dan pemeliharaan perlengkapan jaringan distribusi yang rutin bertujuan untuk mengatasi penurunan efisiensi dan mencegah terjadinya kerusakan agar perlengkapan tersebut tetap dalam kondisi yang prima sesuai fungsinya. Salah satu permasalahan pada sistem distribusi tenaga listrik adalah Kehandalan jaringan, Kontinuitas dan Pelayanan listrik terhadap pelanggan. Permasalahan ini dapat diatasi dengan adanya bagian operasi dan pemeliharaan pada PT PLN (Persero) ULP Medan Denai untuk melayani pemanfaat tenaga listrik dalam hal pengoperasian dan pelaksanaan pemeliharaan instalasi gardu distribusi tenaga listrik yang sesuai pada

lingkupnya.

Kondisi kerja perlengkapan distribusi seperti isolator, konduktor, transformator maupun sambungan pada saluran udara sangatlah rawan mengalami gangguan dan kerusakan yang ditimbulkan oleh alam, binatang, kecerobohan manusia, maupun dari keandalan peralatan itu sendiri. Kerusakan peralatan distribusi tenaga listrik dapat mengakibatkan gangguan dalam proses pendistribusian tenaga listrik yang berdampak pada pemadaman tenaga listrik. Maka untuk mencegah atau mengurangi gangguan-gangguan yang terjadi di PT PLN (Persero) diperlukan pemeliharaan jaringan distribusi, khususnya pada Jaringan Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM). Sehingga pendistribusian tenaga listrik ke pelanggan bisa dilakukan secara kontinu tanpa mengalami pemadaman.

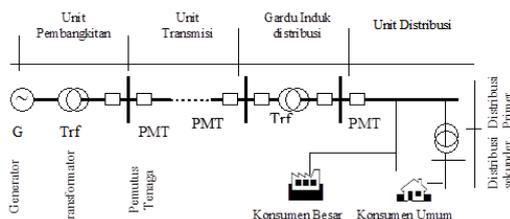
TINJAUAN PUSTAKA

Tujuan Inspeksi Jaringan Tegangan Menengah (JTM)

Tujuan inspeksi jaringan tegangan menengah ini adalah untuk memberikan keterampilan kepada mahasiswa agar mampu berperan aktif dalam pelaksanaan inspeksi baik sebagai pelaksana maupun pengawas serta agar didapatkan data data yang akurat untuk dijadikan acuan dalam perencanaan, pemeliharaan dan perbaikan sistem jaringan ke depan. Dengan pelaksanaan inspeksi ini diharapkan mahasiswa memiliki kecakapan dan siap mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif terhadap kinerja perusahaan ketika bekerja di PLN.

Sistem Jaringan Listrik

Sistem jaringan distribusi adalah bagian dari suatu sistem penyaluran tenaga listrik antara gardu induk, jaringan distribusi primer, gardu distribusi, jaringan distribusi sekunder, dan sampai ke pelayanan konsumen.



Gambar 1 Sistem Jaringan Distribusi Listrik
(Sumber : Marsudi, 2006)

Proses distribusi merupakan salah satu rangkaian penting dalam melayani kebutuhan energi listrik, dimulai dari pembangkit sampai ke konsumen pengguna listrik.

Komponen Saluran Udara Tegangan Menengah

Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) adalah sebagai konstruksi termurah untuk penyaluran tenaga listrik pada daya yang sama. Konstruksi ini terbanyak digunakan untuk konsumen jaringan Tegangan Menengah yang digunakan di Indonesia. Ciri utama jaringan ini adalah penggunaan penghantar telanjang yang ditopang dengan isolator pada tiang besi/beton.

1. Tiang Listrik

Sebagai penyangga kawat agar berada di atas tiang dengan jarak aman sesuai dengan ketentuan.. Terbuat dari bahan yang kuat menahan beban tarik maupun tekan yang berasal dari kawat ataupun tekanan angin. Menurut bahannya tiang terdiri dari:

- a. Tiang besi, terbuat dari bahan baja (*steel*) terdiri dari 2 atau 3 susun pipa dengan ukuran berbeda bagian atas lebih kecil dari bagian di bawahnya, setiap pipa disambung, bagian yang lebih kecil dimasukkan ke dalam bagian yang lebih besar sepanjang 50 cm dipasang pen dan di las.
- b. Tiang beton, terbuat dari bahan campuran semen, pasir dan batu split, dicor dengan kerangka besi baja. Bentuk tiang beton ada 2 (dua) macam, yaitu berbentuk profil H dan berbentuk bulat.

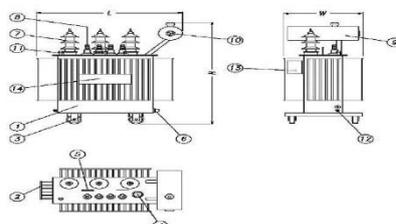
- c. Tiang kayu, terbuat dari kayu yang tahan perubahan cuaca (panas, hujan) dan tidak mudah rapuh oleh bahan-bahan lain yang ada didalam tanah, tidak dimakan rayap atau binatang pangerat.
2. *Cross Arm (Travers)*
Travers (Cross-Arm) berfungsi untuk tempat pemasangan isolator. Beberapa konstruksi SUTM travers tidak diperlukan dikarenakan isolator langsung dipasang pada tiang. Bahannya dari besi baja dilapisi galvanis berbentuk kanal U berukuran 10 x 5 x 5 cm dengan ketebalan 5 mm atau berbentuk persegi panjang berukuran 7,5 x 7,5 x 7,5 x 7,5 cm dengan, ketebalan 5 mm. Berdasarkan besarnya sudut tarikan kawat ukuran panjangnya dibedakan menjadi 3 yaitu:
- Panjang 1800 mm untuk sudut tarikan dari 0° s/d 18°
 - Panjang 2662 mm untuk sudut tarikan dari 18° s/d 60°
 - Panjang 2500 mm untuk sudut tarikan dari 60° s/d 90°
3. Isolator
Fungsi utamanya adalah sebagai penyekat listrik pada penghantar terhadap penghantar lainnya dan penghantar terhadap tanah. Tetapi karena penghantar yang disekatkan tersebut mempunyai gaya mekanis berupa berat dan gaya tarik yang berasal dari berat penghantar itu sendiri, dari tarikan dan karena perubahan akibat temperatur dan angin, maka isolator harus mempunyai kemampuan untuk menahan beban mekanis yang harus dipikulnya.
4. Penghantar
Berfungsi untuk menghantarkan arus listrik. Penghantar untuk saluran udara biasanya disebut kawat yaitu penghantar tanpa isolasi (telanjang), sedangkan untuk saluran dalam tanah atau saluran udara berisolasi biasanya disebut dengan kabel.

Tabel 1 Jenis penghantar berdasarkan bahan pembuatnya

Logam Murni	Logam Campuran	Logam Paduan	Kawat Lilin Campuran
BCC (Bare Copper Conductor)	AAAC (All Aluminium Alloy Conductor)	Copper Clad Steel	ACSR (Aluminium Cable Steel Reinforced)
AAC (All Aluminium Conductor)		Aluminium CladSteel	

5. Transformator

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)



Gambar 2 Bagian Transformator
(Sumber : Marsudi, 2006)

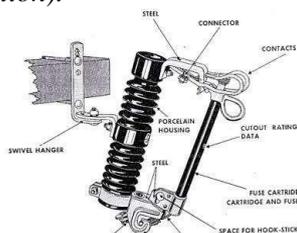
Keterangan gambar sebagai berikut:

- Tangki;
- Radiator (sirip yang digunakan untuk pendinginan);
- Roda transformator;
- Tap changer;
- Lifting lugs (lubang pengkait);
- Kran keluaran minyak;
- Bushing primer;

- 8) Bushing Sekunder;
- 9) Konservator;
- 10) Indikator Level Minyak;
- 11) Lubang untuk pembukaan (pembuangan tekanan lebih);
- 12) Terminal Pembumian;
- 13) Pelat Nama;
- 14) Pelat Merek.

6. Fuse Cut Out (FCO)

Fuse cut out (FCO/sekring) adalah suatu alat pengaman yang melindungi jaringan terhadap arus beban lebih (*over load current*) yang mengalir melebihi dari batas maksimum, yang disebabkan karena hubung singkat (*short circuit*) atau beban lebih (*over load*). Konstruksi dari *Fuse Cut Out* ini jauh lebih sederhana bila dibandingkan dengan pemutus beban (*circuit breaker*) yang terdapat di Gardu Induk (*Sub-Station*).



Gambar 3 Fuse Cut Out
(Sumber : Abdul Qadir, 2000)

7. Lightning Arrester (LA)

Lightning Arrester adalah suatu alat pengaman yang melindungi jaringan dan peralatannya terhadap tegangan lebih abnormal yang terjadi karena sambaran petir (*flash over*) dan karena surja hubung (*switching surge*) di suatu jaringan. *Lightning Arrester* ini memberi kesempatan yang lebih besar terhadap tegangan lebih abnormal untuk dilewatkan ke tanah sebelum alat pengaman ini merusak peralatan jaringan seperti Transformator dan Isolator.



Gambar 4 Lightning Arrester
(Sumber : Muhammad Yusufadnu, 2023)

8. Recloser

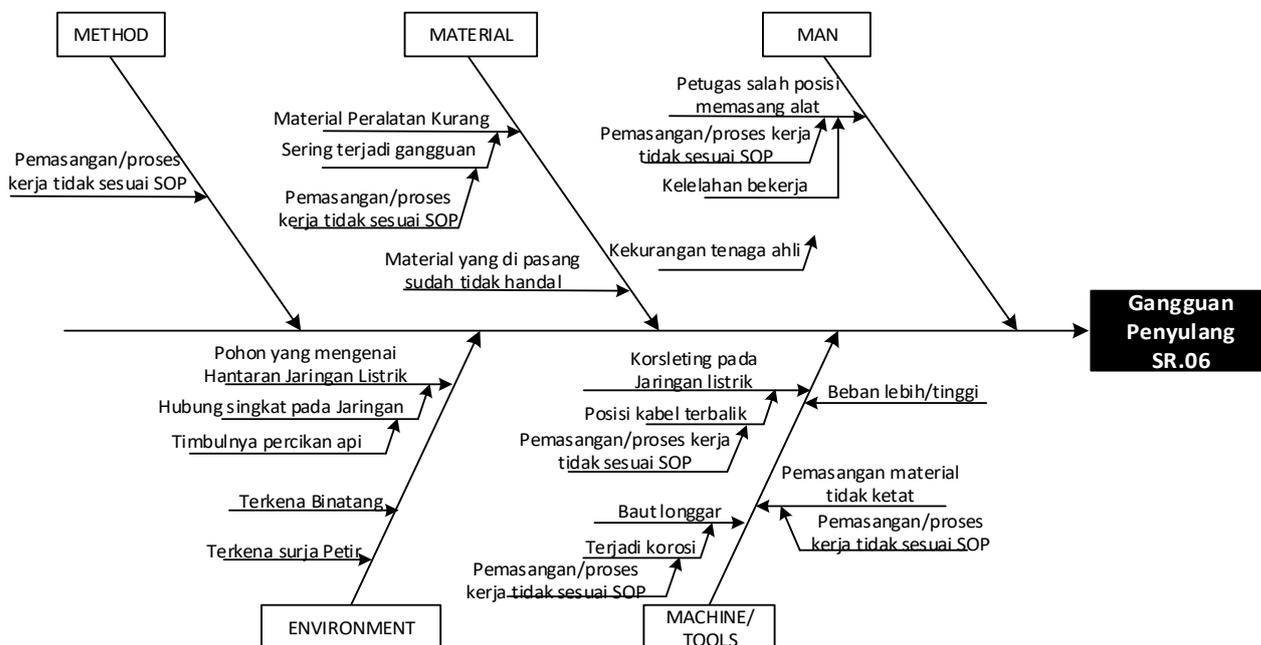
Recloser adalah rangkaian listrik yang terdiri pemutus tenaga yang dilengkapi kotak kontrol elektronik (*Electronic Control Box*) recloser, yaitu suatu peralatan elektronik sebagai kelengkapan recloser dimana peralatan ini tidak berhubungan dengan tegangan menengah dan pada peralatan ini recloser dapat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

9. Disconnecting switch

Disconnecting switch adalah saklar pemutus yang didesain tidak bisa terbuka pada saat arus beban yang melewatinya masih ada. *Disconnecting switch* juga digunakan untuk mengisolasi peralatan seperti terminal (*buses*) atau peralatan listrik yang lain, juga untuk memisahkan kelompok-kelompok *feeder* dengan tujuan maintenance atau pengetesan.

METODE PENELITIAN

Berikut Fishbone yang mencakup diagram diaram proses serta hal hal yang menjadi akar masalah penyebab gangguan pada penyulang/Feeder SR.06 di Wilayah Kerja PT PLN (Persero) ULP Medan Denai :

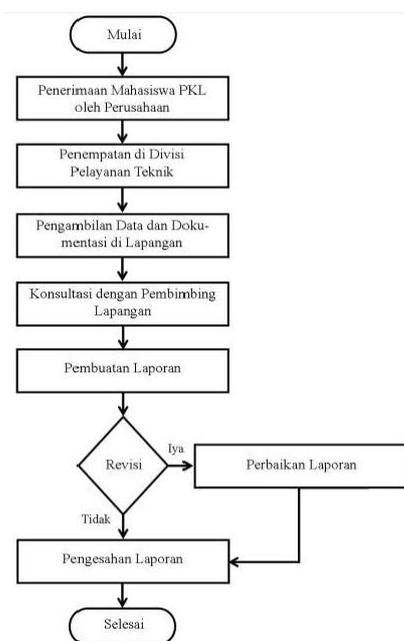


Gambar 5 Diagram Fishbone Penelitian

Objek Penelitian

Objek penelitian yang digunakan yaitu seberapa banyak temuan pada saat inspeksi di jaringan listrik Penyulang SR.06 . Selanjutnya setelah ditemukan dan diidentifikasi hasil inspeksi tadi maka di lakukan perencanaan untuk melakukan pemeliharaan Jaringan Listrik untuk mengganti komponen atau memperbaiki aset di lapangan yang tadi nya dalam kondisi tidak handal menjadi kondisi Handal.

Model Penelitian



Gambar 6 Flow Chart Penelitian

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah dengan cara melakukan kegiatan Inspeksi dan Pemeliharaan sesuai dengan SOP di wilayah kerja PT PLN (Persero) ULP Medan Denai. Kemudian setiap hasil temuan Inspeksi akan di data dan di rekap kemudian di rencanakan untuk melakukan kegiatan Pemeliharaan.

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT PLN (Persero) ULP Medan Denai merupakan unit perusahaan yang berada di bawah Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Medan Utara yang beralamatkan di Jalan KL. Yos Sudarso.

Teknik Pengumpulan Data

Dalam penyusunan laporan HAKIM ini diperlukan beberapa data pendukung yang dikumpulkan melalui metode sebagai berikut :

1. Metode Wawancara
Metode wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data awal untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti. Dalam penyusunan ini, peneliti telah melakukan wawancara dengan beberapa pekerja di PT PLN (Persero) ULP Medan Denai dan menemukan beberapa permasalahan dalam pekerjaan yang cukup krusial apabila tidak dilakukan sesuai dengan Standar operasional kerja.
2. Metode Observasi
Pengamatan secara langsung yang dilakukan berdasarkan pengalaman penulis di wilayah kerja PT PLN (Persero) ULP Medan Denai.
3. Metode Pustaka
Dalam proses penyusunan laporan ini, peneliti menggunakan beberapa literature berupa jurnal, buku, majalah elektronik dan sumber yang objektif sebagai acuan teori dalam pembahasan studi kasus yang diangkat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagian besar dari Jaringan Distribusi Tegangan Menengah di PT PLN (Persero) terkhusus Unit Layanan Pelanggan (ULP) Medan Denai pada Penyulang/*Feeder* SR.06 masih menggunakan sistem *overhead lines* (hantaran udara). Hanya beberapa titik yang menggunakan Saluran Kabel Tanah dimana untuk melewati *fly Over* jalan bebas hambatan. Oleh karena itu tidak menutup kemungkinan jaringan distribusi bebas dari segala jenis gangguan, baik dari kegagalan sistem itu sendiri maupun gangguan alam.

Untuk mengetahui permasalahan pada jaringan distribusi, maka terlebih dahulu harus melakukan pemeriksaan jaringan distribusi tegangan menengah. Pemeriksaan jaringan adalah pekerjaan pemeriksaan jaringan secara visual (*Inspeksi*) untuk kemudian diikuti dengan pelaksanaan pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan sesuai dengan saran-saran (rekomendasi) dari hasil inspeksi, antara lain penggantian, pembersihan, peneraan dan pengetesan. Hasil pekerjaan diharapkan dari pekerjaan pemeriksaan rutin ini adalah dapat ditemukannya kelainan-kelainan atau hal-hal yang di khawatirkan bisa menyebabkan terjadinya gangguan sebelum periode pemeliharaan rutin berikutnya terselenggara.

Kegiatan inspeksi pada penyulang SR.06 meliputi pekerjaan pemeriksaan komponen-komponen saluran udara tegangan menengah, pendataan aset, pemeriksaan *right of way* (ruang bebas) di sekitar jaringan meliputi tumbuhan di sekitar saluran udara tegangan menengah yang diperlukan perampalan pohon/memotong dahan pohon yang mendekati bahkan mengenai penghantar pada jaringan dan melakukan pembersihan layang-layang di jaringan.

Dalam hal nya ketika pelepah pohon atau tumbuhan yang ujung-ujungnya mengenai penghantar akibat tertiuip angin atau yang sudah mengenai Jaringan SUTM. Dalam keadaan angin yang cukup

kencang dan disertai hujan, maka hal tersebut dapat berpotensi menjadi gangguan dengan indikasi phasa-ground. Untuk tindak lanjut diperlukan inspeksi berkala dan perampalan pohon di sekitar saluran udara tegangan menengah.



Gambar 7 Tumbuhan sudah mengenai SUTM
(Sumber : Muhammad Yusufadanu, 2023)

Kemudian ketika melakukan kegiatan inspeksi, ditemukan banyak layang-layang yang menyangkut di penghantar, permainan layang-layang di sekitar jaringan SUTM sangatlah tidak dibenarkan, karena hal tersebut berbahaya bagi diri sendiri maupun lingkungan. Layang-layang yang tersangkut di jaringan terutama benang layang-layang itu sendiri, apabila dalam keadaan basah dan tertiuip angin sehingga berpotensi mengalami gangguan hubung singkat phasa-phaasa pada penghantar, maupun phasa-ground apabila benang layang-layang mengenai *Cross Arm*. Dari hasil inspeksi maka dapat ditindak lanjuti untuk melakukan pembersihan layang-layang di jaringan dan melakukan himbuan kepada masyarakat mengenai bahaya bermain layang-layang di sekitar saluran udara tegangan menengah.



Gambar 8 Pengambilan Layang-layang yang tersangkut di SUTM
(Sumber : Muhammad Yusufadanu, 2023)

Selain tumbuhan dan layang-layang yang menempel pada jaringan, pemeriksaan jaringan distribusi juga meliputi pemeriksaan komponen-komponen jaringan distribusi. Seperti pemeriksaan pada komponen isolator. Isolator berfungsi untuk mengisolasi antara penghantar dengan tanah dan mengisolasi antara penghantar dengan penghantar lainnya. Namun seiring berjalannya waktu, kekuatan dielektrik dari isolator akan berkurang yang dapat diakibatkan oleh pengotoran (*pollution*) pada isolator yang biasanya disebabkan oleh penumpukan jelaga atau debu pada daerah industri dan penumpukan garam 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 pemuai dan penyusutan yang berulang-ulang dapat juga menyebabkan kemerosotan resistansi dari isolator.

Banyak di temukan pin isolator yang sudah mencapai masa pakainya, oleh karena itu diperlukan peremajaan pin isolator sebagai tindakan pencegahan gangguan diakibatkan kegagalan suatu sistem

yang diakibatkan penuaan material. Selain itu juga masih banyak di temukan adanya pin isolator yang miring akibat tarikan beban mekanis penghantar, sehingga besi penyangga pin isolator menjadi bengkok yang mana suatu saat dapat berbahaya apabila kejatuhan dan juga mengakibatkan kegagalan sistem yang diakibatkan tidak adanya pemisah antara penghantar dengan ground. Untuk itu diperlukan tindak lanjut dari hasil pemeriksaan, untuk dapat melakukan pekerjaan pemeliharaan jaringan distribusi.

Kemudian di lapangan masih banyak ditemukan *cross-arm wood* (kayu) yang sudah mengalami pengeroposan, yang dikarenakan masa pakai yang sudah tinggi juga paparan hujan dan panas matahari terus menerus sehingga mengakibatkan *cross-arm* berbahan kayu menjadi lapuk dan suatu saat dapat berpotensi mengalami gangguan akibat patahnya *cross-arm* maupun kejatuhan material. Untuk itu diperlukan tindak lanjut dari hasil pemeriksaan, untuk dapat melakukan pekerjaan pemeliharaan jaringan distribusi.

Selain itu, hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeriksaan distribusi adalah melakukan pemeriksaan sambungan saluran udara tegangan menengah. Dimana dalam hal ini menggunakan suatu alat pendeteksi suhu (*Thermovision*) yang dapat mengetahui suhu pada sambungan-sambungan TM. Titik panas pada suatu sambungan menandakan bahwa terjadinya rugi-rugi panas pada sambungan TM yang diakibatkan kurang ketat pada sambungan (bisa juga terlihat busur api pada keadaan malam). Untuk mengatasi hal ini, dapat melakukan tindak lanjut dengan mengencangkan kembali baut-baut sambungan (untuk tipe baut) dan pengepresan kembali bahkan mengganti sambungan press (untuk tipe press).

Kemudian, di lapangan masih banyak di temukan komponen-komponen SUTM yang perlu di cek dan di pelihara guna meningkatkan kualitas pendistribusian tenaga listrik ke pelanggan. Seperti Hal nya *Fuse Cut Out* (FCO), *Lightning Arrester* (LA), *Transformer*, dll. Semua komponen SUTM tersebut harus di rawat semaksimal mungkin supaya tidak merugikan pelanggan maupun pihak PLN itu sendiri.

Pemeliharaan Penghantar

Penghantar merupakan elemen terpenting dalam proses pendistribusian tenaga listrik, mengingat sebagian besar dari jaringan adalah hantaran udara penghantar telanjang (*bare-conductor*) maka tak lepas dari gangguan-gangguan. Maka perlu dilakukan pemeliharaan daripada penghantar agar kontinuitas pelayanan terjamin dan aman terhadap peralatan dan orang dari bahaya akibat listrik.



Gambar 9 Perampalan pohon yang hampir mengenai Penghantar SUTM
(Sumber : Muhammad Yusufadanu, 2023)

Ruang bebas (*right of way*) disekitar jaringan sangat perlu diperhatikan, dikarenakan sebagian besar penghantar menggunakan saluran udara dengan hantaran telanjang tanpa pelindung, maka tak lepas dari gangguan-gangguan pada jaringan yang dapat menyebabkan terhambatnya kontinuitas pelayanan listrik karena gangguan daripada ranting-ranting pohon yang mengenai hantaran udara maupun sisa-sisa dari benang layang-layang.

Pemeliharaan Transformator

Pemeliharaan Transformator merupakan cara untuk mempertahankan penyaluran tenaga Listrik ke pelanggan agar tidak terganggu, sehingga pelanggan mendapatkan kepuasan, disamping itu pemeliharaan transformator bertujuan untuk mempertahankan kemampuan dan umur transformator tersebut agar perusahaan tidak mengeluarkan biaya yang sangat besar untuk pemeliharaan transformator tersebut.



Gambar 10 Pemeliharaan Transformator
(Sumber : Muhammad Yusufadnu, 2023)

Pemeliharaan Fuse Cut Out (FCO)

Fuse Cut Out (FCO) selain berfungsi sebagai pengaman dari transformator, dapat juga menjadi pengaman dari lateral (simpang/seksi kecil dari suatu feeder) untuk memisahkan daerah yang terganggu, untuk itu FCO perlu diperhatikan untuk dipelihara.



Gambar 11 Pemeliharaan Fuse Cut Out
(Sumber : Muhammad Yusufadnu, 2023)

Contoh menentukan ukuran Fuse Link pada Trafo Kapasitas 160 kVA

$$\text{Fuse Link} = \frac{\text{Kapasitas Trafo}}{V_{\text{primer}} \times \sqrt{3}}$$

$$\text{Fuse Link} = \frac{160 \text{ kva}}{20 \text{ kv} \times 1,73}$$

$$\text{Fuse Link} = \frac{160.000}{20.000 \times 1,73}$$

$$\text{Fuse Link} = \frac{160.000}{34.600}$$

$$\text{Fuse Link} = 4,62 \text{ A}$$

Di karenakan Fuse Link 4,62 A tidak ada di pasaran, Maka Fuse Link yang di pasang ialah Fuse Link yang berkapasitas 6 A.

Pemeliharaan Lightning Arrester (LA)

Lightning Arrester adalah suatu alat pengaman yang melindungi jaringan dan peralatan terhadap tegangan lebih abnormal yang terjadi karena sambaran petir (*flash over*) dan karena surja hubung (*switching surge*) di suatu jaringan. *Lightning Arrester* membuat jalan terhadap tegangan lebih

abnormal untuk dilewatkan ke tanah sebelum merusak peralatan jaringan seperti tansformator dan isolator. Seiring berjalannya waktu, *Lightning Arrester* akan mengalami penurunan kemampuan kerjanya dan juga kerja arrester juga dipengaruhi oleh kondisi pembumiannya. Untuk itu diperlukan pemeliharaan terhadap lightning arrester serta pembumiannya agar tercapai suatu kondisi yang optimal ketika terjadi tegangan abnormal yang disebabkan oleh petir maupun surja hubung.



Gambar 12 Pemeliharaan Lightning Arrester
(Sumber : Muhammad Yusufdanu, 2023)

Pemeliharaan Isolator

Isolator berfungsi untuk mengisolasi antara penghantar dengan tanah dan mengisolasi antara penghantar dengan penghantar lainnya. Namun seiring berjalannya waktu, kekuatan dielektrik dari isolator akan berkurang yang dapat diakibatkan oleh pengotoran (*pollution*) pada isolator yang biasanya disebabkan oleh penumpukan jelaga atau debu pada daerah industri dan penumpukan garam karena angin yang mengandung uap garam menyebabkan kekuatan isolasi akan menurun.

Pemeliharaan Sambungan TM

Untuk melakukan pekerjaan pemeliharaan sambungan TM, terlebih dahulu di perlukan mengecek suhu dari sambungan, dalam hal ini menggukan suatu alat pendeteksi suhu (*thermovision*) yang dapat mengetahui suhu pada sambungan sambungan TM, panas pada suatu sambungan menandakan bahwa terjadinya rugi-rugi panas pada sambungan TM.

Tabel 2 Tabel data gangguan Penyulang SR.06

NO	BULAN	PENYEBAB	JAM PADAM		JAM NYALA	
			TANGGAL	JAM	TANGGAL	JAM
1	Juli 2022	Penyebab trip di temukan seng terbang mengenai HUTM akibat angin puting beliung di Jl. Pelikan Raya.	08/07/2022	13:56:00	08/07/2022	14:44:00
		Gangguan Tidak Ditemukan	18/07/2022	2:54:00	18/07/2022	2:58:00
		Ditemukan arrester trafo MD 106 pecah, Lokasi Jl. Sempurna Ujung.	18/07/2022	16:09:00	18/07/2022	16:13:00
2	Agustus 2022	-	-	-	-	-
3	September 2022	-	-	-	-	-
4	Oktober 2022	Akibat dari Cuaca Extream maka jaringan terkena hempasan ranting	18/10/2022	21:35:00	18/10/2022	21:38:00

Konferensi Nasional Social dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2023

NO	BULAN	PENYEBAB	JAM PADAM		JAM NYALA	
			TANGGAL	JAM	TANGGAL	JAM
5	November 2022	-	-	-	-	-
6	Desember 2022	-	-	-	-	-
7	Januari 2023	-	-	-	-	-
8	Februari 2023	-	-	-	-	-
9	Maret 2023	-	-	-	-	-
10	April 2023	Akibat dari Cuaca Extream maka jaringan terkena sambaran petir	09/04/2023	10:06:00	09/04/2023	10:31:00
		Penyebab SR.06 trip, ditemukan Co trafo MD 568 jatuh bersamaan dengan petir lokasi di Jl. Pasar 7 Beringin	22/04/2023	0:14:00	22/04/2023	0:17:00
11	Mei 2023	Penyebab SR6 trip, ditemukan tikus menjumper di primer body trafo MD.096 Jl. Mandala By Pass. 04:07 dicoba masuk aman s/d L.01	06/05/2023	3:27:00	06/05/2023	6:02:00
12	Juni 2023	-	-	-	-	-

Jumlah gangguan yang terjadi menunjukkan penurunan secara signifikan setelah melakukan pemeliharaan. Yang menunjukkan tingkat keberhasilan dari kegiatan pemeliharaan jaringan distribusi. terjadi penurunan angka gangguan pada jaringan tegangan menengah dari bulan ke bulan, setelah melakukan pekerjaan pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah secara rutin. Maka setelah melakukan pemeliharaan, kontinuitas penyaluran energi listrik menjadi optimal dikarenakan tidak lagi terjadi gangguan-gangguan yang dapat menyebabkan trip pada penyulang (*feeder*).

Tabel 3 Hasil Pemeliharaan Feeder SR.06

No	Objek	Metode Inspeksi	Jenis Pemeliharaan
1	Tiang beton/besi	Visual, kamera	penggantian/perbaikan bila pecah/keropos
2	LBS, Recloser	Kamera ExtraZoom	perbaikan pisau LBS, kirim ke workshop
3	Pin Isolator	Kamera ExtraZoom	Penggantian bila mengalami retak/flashove
4	Arrester & kawat Penumaian	Kamera ExtraZoom	Ganti arrester bila pecah / pengukuran tidak baik Bersihkan dan kencangkan
5	Connector/ Sambungan TM	Thermovision	Penggantian/penambahan
6	Fuse Cut Out	Visual, kamera	Ganti Fuse link bila tidak sesuai, Ganti rumah CO bila retak
7	Cross arm/Travers	Visual, kamera	Penggantian bila keropos
8	Kabel Incoming Sepatu kabel	Visual, kamera	Ganti/kencangkan Bila di megger jelek, lakukan penggantian

SIMPULAN

Dari pembahasan mengenai pemeliharaan jaringan distribusi tegangan menengah, penulis dapat menyimpulkan bahwa :

- 1) Untuk mencegah terjadinya permasalahan pada Saluran Udara Tegangan Menengah, PLN Medan Denai melakukan pemeliharaan secara rutin dan pemeliharaan secara korektif setiap bulannya. Agar pelayanan ke konsumen dapat terjaga kelangsungannya.
- 2) Permasalahan yang timbul pada bagian distribusi Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) diakibatkan oleh binatang, manusia, petir, tumbuhan, jumper putus, isolator retak/pecah.
- 3) Untuk menjamin kekontinuitasan dan keefektifitasan dalam penyaluran tenaga listrik kepada konsumen dengan mutu, keandalan dan perbaikan yang teliti dan tinggi maka perlu perawatan dan pemeliharaan jaringan distribusi yang rutin dilakukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir Prof. Ir, (2000). *Distribusi dan Utilasi Tenaga Listrik* (Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia).
- Keputusan Direksi PT.PLN (Persero).2010. *Buku 4 Standar Konstruksi Gardu Distribusi Dan Gardu Hubung Tenaga Listrik*. Jakarta: PT PLN (Persero).
- Marsudi, Djiteng, 2006, *Operasi Sistem Tenaga Listrik*. Edisi II, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- PT PLN (Persero), 2009, *Pengoperasian JTM*, PLN Corporate University, Jakarta Selatan.
- PT PLN (Persero), 2010, Buku 1: *Kriteria Desain Engineering Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik*, PT PLN (Persero), Jakarta Selatan.
- PT PLN (Persero), 2010, Buku 5: *Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik*, PT PLN (Persero), Jakarta Selatan.
- Suswanto, Daman, 2009, *Sistem Distribusi Tenaga Listrik*, Teknik Elektro Universitas Negeri Padang, Padang.