

Pemeriksaan Dan Pemeliharaan Jaringan Distribusi Saluran Udara Tegangan Menengah Di PT. PLN (PERSERO) ULP Medan Sunggal Pada Penyulang PL-06

Network Inspection And Maintenance Medium Voltage Air Line Distribution At PT. PLN (PERSERO) ULP Medan Sunggal Pada Beeter PL-06

Oleh :

Syaini Anjani, Martin Sembiring

Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Medan

Jl. Almamater No.1 Kampus USU 20155 Medan

syainianjani@gmail.com

Abstract

The distribution network system is the closest network to electricity consumers. As the network that is closest to the consumers, the distribution network is also the most frequently affected by disturbances, because in the distribution network there are sensitive components that cause a trip when a disturbance occurs. As a follow-up to reduce and prevent these disturbances maintenance is required, both preventive, corrective and emergency maintenance. Preventive maintenance aims to prevent sudden damage to the electricity network and is also useful for maintaining the network so that it operates properly up to the consumer, as well as to maintain the life of the equipment on the electricity network. Corrective maintenance is carried out when the implementation of preventive maintenance fails, which aims to repair damage and reduce the duration of disturbances. While emergency maintenance is carried out when disturbances occur due to natural disasters.

Keywords: Distribution Network, Disruption, Maintenance

Abstrak

Sistem jaringan distribusi merupakan jaringan yang paling dekat dengan konsumen tenaga listrik. Sebagai jaringan yang paling dekat dengan konsumen jaringan distribusi Juga yang paling sering terkena gangguan, karena pada jaringan distribusi terdapat komponen-komponen yang sensitif yang mengakibatkan *trip* saat terjadi gangguan. Sebagai tindak lanjut untuk mengurangi dan mencegah gangguan tersebut diperlukan pemeliharaan baik itu secara preventif, korektif, maupun pemeliharaan darurat. Pemeliharaan preventif bertujuan untuk mencegah kerusakan tiba-tiba pada jaringan listrik dan juga berguna untuk mempertahankan jaringan agar beroperasi dengan baik Sampai ke konsumen, serta untuk mempertahankan umur peralatan pada jaringan listrik. Pemeliharaan secara korektif dilakukan saat pelaksanaan pemeliharaan secara preventif gagal, yang bertujuan untuk memperbaiki kerusakan dan mengurangi lama gangguan. Sedangkan pemeliharaan darurat dilaksanakan saat terjadi gangguan yang diakibatkan bencana alam.

Kata Kunci: Jaringan Distribusi, Gangguan, Pemeliharaan

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Listrik merupakan energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia, hal ini Sejalan dengan berkembangnya teknologi peralatan pendukung manusia baik di Bidang industri, rumah tangga, pusat perbelanjaan, sarana pendidikan dan Perkantoran. Permintaan akan pemakaian tenaga listrik dalam kehidupan manusia Menjadi meningkat. Sehingga tenaga listrik harus didistribusikan ke pelanggan secara kontinu tanpa mengalami pemadaan. 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 Pemandaman 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.

2. TINJAUAN TEORITIS

Kajian Pustaka

Sistem jaringan distribusi adalah bagian dari sistem tenaga listrik antar gardu induk, jaringan distribusi primer, gardu distribusi, jaringan distribusi sekunder, dan sampai dengan pelayanan konsumen. Proses distribusi merupakan salah satu rangkaian penting dalam melayani kebutuhan energi listrik, mulai dari pembangkit sampai ke konsumen pengguna listrik. Kualitas energi listrik yang diterima konsumen sangat dipengaruhi oleh sistem distribusi, untuk itu diperlukan suatu sistem distribusi tenaga listrik dengan keandalan yang tinggi. Terdapat dua sistem distribusi yaitu distribusi primer dan distribusi sekunder. Distribusi primer, penyalurannya dimulai dari gardu induk (sisi sekunder trafo daya) ke gardu distribusi (sisi primer trafo distribusi) atau dari gardu induk langsung ke konsumen tegangan menengah 20kV, dimana tegangan tinggi terlebih dahulu diturunkan menjadi tegangan menengah sebesar 20kV melalui transformator step down. Distribusi sekunder, penyalurannya dimulai dari gardu distribusi (sisi sekunder trafo distribusi) ke konsumen tegangan rendah.

Landasan Teori

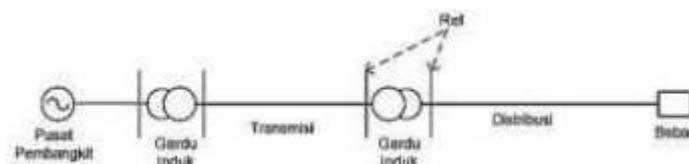
A) Distribusi Tenaga Listrik

Sistem distribusi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik. Sistem distribusi ini berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya listrik besar (*Bulk Power Source*) sampai ke konsumen. Jadi fungsi distribusi tenaga listrik adalah:

- Pembagian atau penyaluran tenaga listrik ke beberapa tempat (pelanggan).
- Merupakan sub sistem tenaga listrik yang langsung berhubungan dengan pelanggan.

B) Sistem Jaringan Distribusi

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. Untuk diagram satu garis dari pembangkit tenaga listrik sampai ke beban dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Sistem Jaringan Distribusi

C) Deskripsi Umum Jaringan Distribusi Tegangan Menengah

Pada pendistribusian tenaga listrik ke pengguna tenaga listrik di suatu kawasan, penggunaan sistem Tegangan Menengah sebagai jaringan utama adalah upaya utama menghindarkan rugi-rugi penyaluran (*losses*) dengan kualitas persyaratan tegangan yang harus dipenuhi oleh PT PLN Persero selaku pemegang Kuasa Usaha Utama sebagaimana diatur dalam UU ketenagalistrikan No 30 tahun 2009. Dengan ditetapkannya standar Tegangan Menengah sebagai tegangan operasi yang digunakan di Indonesia adalah 20 kV.

D) Komponen/Peralatan SUTM

Yang dimaksud dengan komponen jaringan distribusi atau sering disebut dengan Material Distribusi adalah semua komponen yang terpasang pada konstruksi jaringan distribusi. Untuk material distribusi Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM), terdiri Dari 2 (dua) bagian, yaitu ; material distribusi utama dan material pelengkap.

E) 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 padatiang besi/beton. Penggunaan Penghantar telanjang, dengan sendirinya harus diperhatikan faktor yang terkait Dengan keselamatan ketenagalistrikan seperti jarak aman minimum yang harus Dipenuhi penghantar bertegangan 20 kV tersebut antar fasa atau dengan Bangunan atau dengan tanaman atau dengan jangkauan manusia. Termasuk Dalam kelompok yang diklasifikasikan SUTM adalah juga bila penghantar yang Digunakan adalah penghantar berisolasi setengah AAAC-S (*half insulated Single core*). Penggunaan penghantar ini tidak menjamin keamanan terhadap Tegangan sentuh yang dipersyaratkan akan tetapi untuk mengurangi resiko Gangguan temporer khususnya akibat sentuhan tanaman.

F) Peralatan Hubung dan Proteksi SUTM

1. Fuse Cut Out

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 (*overload*).

2. Lightning Arrester

Lightning arrester adalah suatu alat pengaman yang melindungi jaringan dan Peralatannya terhadap tegangan lebih abnormal yang terjadi karena sambaran Petir (*flashover*) dan karena surja hubung (*switching surge*) di suatu jaringan.

3. Pemutus Tenaga Pemutus tenaga (PMT)

Adalah saklar yang didesain untuk memutuskan arus gangguan hubung Singkat, menghilangkan gangguan permanen dengan cara memisahkan dari Bagian yang terganggu, yang bekerja secara otomatis.

4. Saklar Pemisah Saklar pemisah (PMS)

Adalah saklar yang didesain untuk memutus rangkaian pada jaringan yang Dioperasikan Dalam kondisi tanpa beban yang bekerja secara manual.

5. Saklar Pemisah Beban

Saklar pemisah beban (*Load Break Switch/LBS*) adalah saklar yang didesain Untuk memutus rangkaian pada jaringan yang dapat dioperasikan dalam Kondisi berbeban. Untuk mengoperasikan LBS dapat menggunakan *fiber stick* TM 20 kV secara manual dan dapat pula dengan motor listrik (pada LBS *Motorize*).

3. METODE PENELITIAN

Informasi Umum Komponen-Komponen pada Jaringan

A) Distribusi PT. PLN ULP Medan Sunggal pada PT. PLN (Persero)

Unit Pelaksana Pelayanan Area Medan dibagi menjadi 5 ULP yaitu, ULP Medan Kota, ULP Medan Baru, ULP Medan Selatan, ULP Medan Sunggal, ULP Medan Johor. PT. PLN (Persero) ULP Medan Sunggal terletak di Jl. Bunga Raya No.11, Asam Kumbang, Kec. Medan Sunggal, Kota Medan, Sumatera Utara. Adapun informasi umum daftar feeder beserta daerah kerjanya pada jaringan distribusi di PT. PLN (Persero) ULP Medan Sunggal dapat dilihat dari tabel-tabel berikut ini :

Tabel 1. Informasi Daftar Penyulang dan Daerah yang dilayani ULP Medan Sunggal

NO	PENYULANG	DAERAH YANG DILAYANI
1	PL-06	Jl. Pinang Baris Rs Sundari, Jl. Binjai Simp Klima, Jl. Swadya Perum Perona, Jl. Swadya Kantor Dinas Sebagian, Jl. Swadya Depan SD Inpers, Jl. Swadya Simpang G. Ilham, Jl. PU Depan Perum Pinang Mas, Jl. PU Kantor Dinas Perhubungan, Jl. Pinang Baris G. Kapur Samping Depag, Jl. Pinang Baris G. Kapur Kantor Depag.

Jenis-Jenis Pemeliharaan

Oleh karena luas dan kompleksnya keadaan jaringan distribusi dan tidak sedikitnya sistem jaringan dan peralatan distribusi yang perlu dipelihara, pemeliharaan jaringan distribusi dapat dikelompokkan dalam tiga macam pemeliharaan yaitu :

A) Pemeliharaan rutin Langkah-Langkah Pemeliharaan, antara lain :

1. Menentukan jadwal untuk dilaksanakannya inspeksi pada penyulang yang ditentukan.
2. Melakukan inspeksi untuk melihat komponen-komponen tidak handal dalam FCO.
3. Mengambil foto dan mencatat hasil temuan di lapangan.
4. Hasil temuan yang mereka temukan di lapangan kemudian membuat jadwal pemeliharaan.
5. Inspeksi harus dilakukan secara berkala untuk meminimalisir terjadinya gangguan yang ada.

B) Pemeliharaan Korektif

Langkah-Langkah Pemeliharaan, antara lain :

1. Mempersiapkan material dan alat kerja.
2. Transportasi menuju ke lapangan.
3. Pengawas memberi pengarahan urutan pelaksanaan kerja dan mengecek pemakaian peralatan K3,

- dilanjutkan dengan doa bersama.
4. Informasikan ke petugas Ranting/Rayon bahwa pekerjaan pemeliharaan Trafo Distribusi akan dilaksanakan.
 5. Ukur tegangan trafo fasa netral/ fasa fasa sebelum dipadamkan (membuang beban).
 6. Melepas NH *Fuse* dari setiap jurusan.
 7. Cabut *Fuse Cut Out* (FCO).
 8. Melakukan Pemeliharaan *Fuse Cut Out* (FCO).
 9. Ukur tegangan trafo fasa netral/ fasa fasa setelah pemeliharaan.
 10. Yakinkan bahwa tidak ada peralatan yang tertinggal di atas.
 11. Masukkan kembali tegangan setelah *Fuse Cut Out* (FCO) dipelihara.

Pemeliharaan dilakukan karena terdapat gangguan langkah pemeliharaannya, antara lain :

1. Melapor kepada petugas jaringan untuk pelepasan jaringan terkait pemeliharaan.
2. Melakukan pemeliharaan sesuai dengan SOP.
3. Melepas dan menurunkan komponen yang diganti.
4. Menaikan dan memasang komponen baru.
5. Melapor kepada petugas untuk penormalan jaringan.
6. Pastikan tidak ada barang yang tertinggal.
7. Pekerjaan telah selesai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Gangguan-Gangguan Pada Penyulang PL-06

Salah satu penyebab pemadaman listrik di penyulang PL-06 Medan Sunggal adalah karena disebabkan oleh gangguan trip penyulang 20 KV yang diakibatkan gangguan disisi pelanggan khusus. Bila terjadi gangguan *trip* penyulang 20 KV yang diakibatkan gangguan di sisi pelanggan khusus TM, maka memerlukan waktu yang cukup lama untuk memperbaikinya. Waktu yang diperlukan untuk perbaikan tentunya akan melewati batas waktu pemadaman listrik yang diizinkan.

Tabel 2. Data Gangguan Penyulang PL-06 ULP Medan Sunggal Periode November sampai dengan Januari 2022

PENYULANG	BULAN			KOMULATIF
	NOV	DES	JAN	
PA-02	1	2	0	3
PA-03	1	1	2	2
PA-07	2	2	0	4
PA-08	0	0	2	2
PL-02	0	0	4	4
PL-05	3	0	0	3
PL-06	3	3	1	7
PL-07	0	0	1	1

No	Bulan	Penyulang	Daerah Kerja	Keterangan
1	November	PL-06	Medan Sgl	1. Dijumpai bambu fuselink FCO yang terbakar
2	Desember	PL-06	Medan Sgl	2. Dijumpai LA retak dan tidak layak pakai
3	Januari	PL-06	Medan Sgl	3. Ditemukan Isolator Pecah

Pemeliharaan Pada Penyulang PL-06

Pemeliharaan dilakukan untuk meningkatkan mutu dan keandalan pada sistem distribusi dan keandalan pada sistem distribusi dalam rangka mengurangi kerusakan. Adapun setelah melakukan pemeriksaan jaringan distribusi dan perencanaan pemeliharaan, selanjutnya yang harus dilakukan adalah pelaksanaan pemeliharaan jaringan distribusi itu sendiri.

Fuse Cut Out (FCO)

Berfungsi sebagai peralatan proteksi atau pengaman lebur, pada gardu distribusi khususnya FCO berfungsi sebagai alat pelindung transformator dar arus hubung singkat dan sebagai alat untuk membebaskan sumber tegangan jika dilakukan pemeliharaan gardu distribusi.

Setelah dilakukannya penggantian fuse cut out, maka selanjutnya adalah tindakan untuk menjaga kondisi *fuse out* yang sudah diganti, seperti :

1. Pengecekan Jumper FCO
2. Pembersihan isolator FCO
3. Pemeriksaan tahanan isolasi FCO dengan megger
4. Penggantian besaran atau kapasitas fuse link yang sesuai dnegan kapasitas trafo

Cara menghitung FuseLink, Fuse Cut Out :

Kapasitas trafo PL-06 = 50 KVA Tegangan

TM = 20 Kv = 20.000 Volt

Jenis Trafo = 3 phasa

Penyelesaian :

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \times V_L} \times K$$

$$I = \frac{50.000}{\sqrt{3} \times 20.000}$$

$$I = 1,58$$

$$I = 2 \text{ Ampere}$$

Maka, FuseLink yang dipakai pada Gardu Distribusi PL-06 adalah 2

5. PENUTUP

Kesimpulan

Dari pembahasan mengenai pemeriksaan dan pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah penulis menyimpulkan bahwa Gangguan yang paling sering terjadi pada gardu distribusi pasang luar di ULP Medan Sunggal adalah gangguan pada penyulang PL-06 yaitu sebanyak 7 kali dalam periode november s.d januari 2022. Pemeliharaan ini dilakukan untuk mengurangi gangguan-gangguan yang terjadi pada penyulang PL-06 agar penyaluran distribusi tenaga listrik ke pelanggan lebih optimal dan masyarakat tidak mengalami pemadaman yang berulang kali.

Saran

Dari pembahasan mengenai pemeriksaan dan pemeliharaan jaringan distribusi tegangan menengah penulis menyimpulkan bahwa: Diharapkan PT. PLN (Persero) ULP Medan Sunggal untuk dapat secara rutin dan berkala melakukan inspeksi jaringan distribusi agar dapat mengantisipasi terjadinya gangguan yang dapat mengganggu kenyamanan pelanggan akibat listrik padam. Pemeliharaan jaringan distribusi khususnya pada wilayah kerja PT. PLN (Persero) ULP Sunggal sebaiknya lebih ditingkatkan dalam hal preventif, yaitu pendeteksian gejala-gejala yang dapat menimbulkan gangguan pada gardu distribusi.

DAFTAR PUSTAKA

Ilham Widian Fatari (2012). Pemeliharaan Jaringan Distribusi. Tersedia: <http://ilhamwidianfatari.blogspot.com/2012/03/pemeliharaan-jaringan-distribusi.html>, 12 Juli 2019.

Keputusan Direksi PT. PLN (Persero). Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah. Jakarta: PT. PLN (PERSERO), 2010. Keputusan Direksi PT. PLN (Persero). Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah. Jakarta: PT. PLN (PERSERO), 2010. Tim Udiklat PT. PLN, "Diktat Jasa Pendidikan dan Pelatihan

PT. PLN (Persero) Inspeksi Jaringan Distribusi", Pusdiklat PT. PLN.

Ilham Widian Fatari (2012). Pemeliharaan Jaringan Distribusi. Tersedia: <http://ilhamwidianfatari.blogspot.com/2012/03/pemeliharaan-jaringan-distribusi.html>, 12 Juli 2019.