

ANALISIS PENINGKATAN KINERJA JARINGAN DISTRIBUSI 20KV DENGAN METODE THERMOVISI JARINGAN PT. PLN (PERSERO) ULP MEDAN BARU

Oleh:

Jhonson M. Siburian ¹⁾,

Thamrin Siahaan ²⁾,

dan Johannes Sinaga ³⁾

Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2,3)}

E-mail:

jhonsonsiburian@gmail.com ¹⁾

thamrinms@gmail.com ²⁾,

dan johannessinaga0111@gmail.com ³⁾

ABSTRACT

Currently PT. PLN (Persero) is expanding the distribution network system to improve service to its customers electrical energy needs in particular PLN ULP New Terrain. With the distribution system reliability analysis, it can be seen how the quality of the distribution system is viewed from several types of interference. To improve the quality of customer service, the distribution network system performance is of particular concern as a measure in the continuity of the distribution network in serving the distribution network system. In improving the quality of distribution system, the calculation of the reliability index based on the average interference frequency (SAIFI) and the average disturbance time (SAIDI) are used to make a conclusion.

Keywords: *Performance Improvement, Network*

ABSTRAK

Saat ini PT. PLN (Persero) sedang memperluas sistem jaringan distribusi untuk meningkatkan pelayanan kebutuhan energi listrik kepada pelanggannya khususnya PLN ULP Medan Baru. Dengan adanya analisa kehandalan sistem distribusi, dapat diketahui bagaimana kualitas dari sistem distribusi dipandang dari beberapa macam sumber gangguan. Untuk meningkatkan kualitas pelayanan pelanggan, maka kinerja sistem jaringan distribusi menjadi perhatian khusus sebagai ukuran dalam kelangsungan jaringan distribusi dalam melayani sistem jaringan distribusi. Dalam peningkatan kualitas penyaluran sistem distribusi yaitu perhitungan indeks kehandalan berdasarkan frekuensi gangguan rata-rata (SAIFI) dan lama gangguan rata-rata (SAIDI), untuk mengemukakan suatu kesimpulan.

Kata Kunci: *Peningkatan Kinerja, Jaringan*

1. PENDAHULUAN

Kinerja sistem distribusi merupakan tingkat keberhasilan sebuah sistem atau bagian dari sebuah sistem, untuk dapat memberikan hasil yang lebih baik pada waktu dan kondisi tertentu. Untuk dapat menentukan tingkat kinerja dari sebuah sistem, perlu dilakukan kajian berupa perhitungan dan analisa terhadap tingkat keberhasilan pada sistem yang ditinjau pada periode tertentu, untuk kemudian

dibandingkan dengan standar yang sudah ditetapkan sebelumnya.

Kontinuitas pelayanan merupakan salah satu unsur dari kualitas pelayanan, dan kesemuanya tergantung pada jenis dan tipe penyalur dan peralatan pengaman yang digunakan. Jaringan distribusi sebagai saran penyalur energi listrik mempunyai tingkat kontinuitas pelayanan berdasarkan jangka waktu mengoperasikan kembali saluran setelah mengalami gangguan.

Sudah bertahun-tahun lamanya, kehandalan ataupun model kehandalan sistem distribusi kurang begitu diperhatikan. Dibandingkan dari sistem pembangkitan yang mempunyai biaya investasi yang lebih besar, dan dampak yang sangat luas apabila sebuah pembangkit mengalami kegagalan produksi.

Untuk melakukan evaluasi kinerja jaringan sistem distribusi tenaga listrik, umumnya digunakan parameter-parameter untuk mengevaluasi sistem distribusi radial.

Indeks kehandalan yang dimaksud adalah indeks yang berorientasi pelanggan seperti System Average Interruption Frequency Index (SAIFI), System Average Interruption Duration Index (SAIDI), Customer Average Interruption Duration Index (CAIDI), Average Service Availability Index (ASAI) dan Average Service Unavailability Index (ASUI). Namun yang akan kita bahas hanya SAIDI dan SAIFI.

2. TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Sistem Distribusi Tenaga Listrik

Fungsi utama sistem distribusi ialah menyalurkan dan mendistribusikan tenaga listrik dari Gardu Induk distribusi (distribution substation) kepada pelanggan listrik dengan mutu pelayanan yang memadai. Salah satu unsur dari mutu pelayanan adalah kontinuitas pelayanan yang tergantung pada topologi dan konstruksi jaringan serta peralatan tegangan menengah. 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 jaringan tegangan menengah.

Pada sistem distribusi tenaga listrik, tingkat kehandalan adalah hal yang sangat penting dalam menentukan kinerja sistem tersebut. Kehandalan ini dapat ditinjau dari sejauh mana suplai tenaga listrik dapat mensuplai secara kontinu ke konsumen. Permasalahan yang paling mendasar pada sistem distribusi tenaga listrik adalah terletak pada mutu, kontinuitas dan ketersediaan pelayanan daya listrik pada pelanggan.

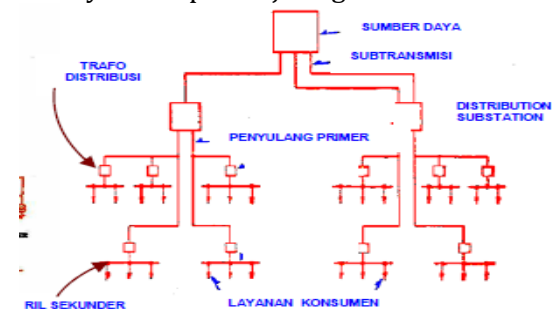
Prakiraan kehandalan didasarkan pada sejumlah faktor diantaranya adalah

karakteristik operasinya, kondisi operasi dan distribusi kegagalannya. Jadi, langkah pertama untuk memperkirakan kehandalan sistem distribusi adalah menentukan karakteristik operasi dari komponen-komponennya.

1.2. Beberapa Tipe Sistem Jaringan Distribusi Primer

1.2.1. Sistem Radial

Sistem radial memiliki jumlah sumber dan penyulang hanya satu buah. Bila terjadi gangguan pada salah satunya (baik sumber maupun penyulangnya), maka semua beban yang dilayani oleh jaringan ini akan padam. Nilai kehandalan dari sistem radial ini adalah rendah. Kehandalan sistem memenuhi kontinuitas tingkat 1 dan umumnya merupakan jaringan luar kota.

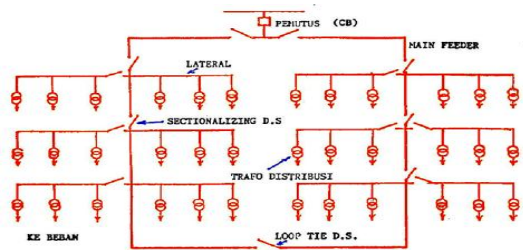


Gambar 1. Konfigurasi Jaringan Radial

1.2.2. Sistem Lingkar (Loop/Ring)

Sistem Lingkar (loop/ ring) ini merupakan gabungan dari dua buah sistem radial. Secara umum operasi normal sistem ini hampir sama seperti sistem radial. Sistem ini sudah mempunyai tingkat kehandalan dan kontinuitas yang lebih baik dibandingkan dengan sistem radial. Hal ini dikarenakan jumlah sumber dan penyulang yang ada pada suatu jaringan adalah lebih dari satu buah.

Pada sistem ini terdapat dua sumber dan arah pengisian yang satu dapat sebagai cadangan, sehingga tingkat kehandalannya cukup tinggi. Sistem ini banyak dipergunakan pada jaringan umum rumah sakit, pusat-pusat pemerintahan dan instansi-instansi penting lainnya serta industri.



Gambar 2. Konfigurasi Jaringan Loop/ Ring

1.2.3. Sistem Spindle

Sistem spindle merupakan modifikasi dari sistem lingkaran (loop/ ring) yang terdiri dari beberapa sistem radial. Sistem ini terdiri dari beberapa penyulang, masing-masing penyulang berpangkal pada suatu suatu gardu induk dan ujung-ujungnya akan terhubung di gardu hubung. Penyulang tersebut dibagi menjadi dua jenis yaitu :

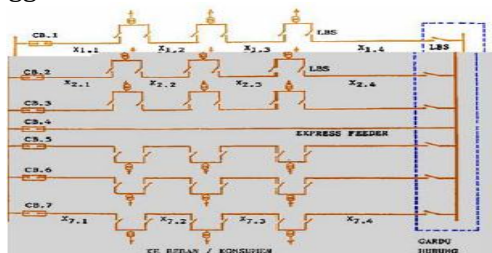
1. Penyulang kerja/ working feeder

Penyulang yang dioperasikan untuk mengalirkan daya listrik dari sumber pembangkit sampai kepada konsumen, sehingga penyulang ini dioperasikan dalam keadaan bertegangan dan sudah dibebani. Operasi normal penyulang ini hampir sama dengan sistem radial.

2. Penyulang cadangan/ express feeder

Penyulang yang menghubungkan gardu induk langsung ke gardu hubung dan tidak dibebani gardu-gardu distribusi. Pada operasi normal, penyulang ini tidak dialiri arus-arus beban dan hanya berfungsi sebagai penyulang cadangan untuk menyuplai penyulang tertentu yang mengalami gangguan melalui gardu hubung.

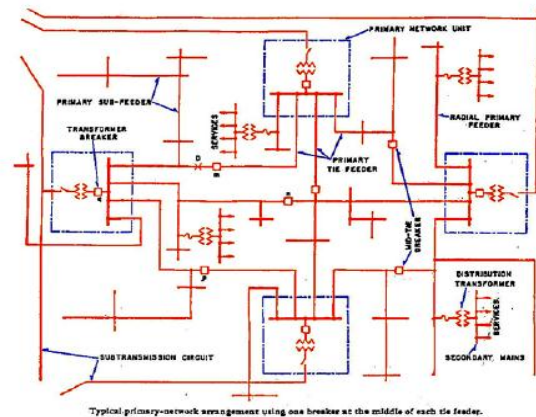
Jaringan ini memenuhi kontinuitas tingkat 2 dan jika dilengkapi dengan sarana kontrol jarak jauh dapat disebut memenuhi tingkat 3. Apabila seluruh pelanggan (gardu konsumen) dilengkapi dengan fasilitas kontrol jarak jauh dapat memenuhi kontinuitas tingkat 4. Jaringan ini dipasang di kota yang memiliki tingkat beban sangat tinggi.



Gambar 3. Konfigurasi Jaringan Spindle

1.2.4. Sistem Gugus (Mesh)

Konfigurasi Gugus banyak digunakan untuk kota besar yang mempunyai kerapatan beban yang tinggi. Dalam sistem ini terdapat saklar pemutus beban dan penyulang cadangan. Dimana penyulang cadangan ini berfungsi bila ada gangguan yang terjadi pada salah satu penyulang konsumen maka penyulang cadangan inilah yang menggantikan fungsi suplai ke konsumen.



Gambar 4 . Konfigurasi Jaringan Mesh

2.3. Sistem Pengaman Jaringan Distribusi Primer

Sistem pengaman bertujuan untuk mencegah, membatasi atau melindungi jaringan dan peralatan terhadap bahaya kerusakan yang disebabkan karena gangguan baik yang bersifat temporer maupun permanen sehingga kualitas dan kehandalan penyaluran daya listrik yang diharapkan oleh konsumen dapat terjamin dengan baik. Secara umum peralatan pengaman yang terdapat pada sistem jaringan distribusi tegangan menengah adalah : Pemutus Tenaga (PMT), Pemisah (PMS), Saklar Seksi Otomatis (SSO), Saklar Beban (SB), Pelebur dan Arrester.

2.3.1 Pemutus Tenaga (PMT) / Circuit Breaker (CB)

Pemutus Tenaga (PMT) / Circuit Breaker (CB) adalah suatu saklar yang bekerja secara otomatis memutuskan hubungan listrik pada jaringan dalam keadaan berbeban pada saat mengalami gangguan yang disebabkan baik dari luar (eksternal) maupun dari dalam (internal) pada jaringan listrik. Dalam sistem pengoperasiannya, alat ini dilengkapi

dengan rele arus lebih / Over Current Relay (OCR) yang berfungsi sebagai pengaman jaringan dari arus lebih.



Gambar 5. Circuit Breaker

2.3.2 Pemisah (PMS) / Disconnecting Switch (DS)

Pemisah (PMS) / Disconnecting Switch (DS) adalah suatu saklar yang berfungsi untuk memisahkan atau menghubungkan suatu jaringan pada saat tidak berbeban/bertegangan.



Gambar 6. Disconnecting Switch

2.3.3 PenutupBalikOtomatis (Recloser)

Penutup balik otomatis adalah alat pengaman arus lebih yang diatur waktunya untuk memutuskan dan menutup kembali secara otomatis, terutama untuk membebaskan dari gangguan yang bersifat temporer (sementara), sering juga disebut dengan recloser. Recloser dilengkapi dengan sarana indikasi arus lebih, pengatur waktu operasi, serta penutupan kembali secara otomatis. Desain dari recloser memungkinkan untuk dapat membuka kontak-kontaknya secara tetap dan terkunci / lock out, sesuai pemrogramannya setelah melalui beberapa kali operasi buka-tutup.



Gambar 7. Recloser

2.3.4 SaklarSeksiOtomatis (SSO) / Sectionalyzer

Sectionalyzer sebagai alat pemutus rangkaian untuk dapat memisah-misahkan

jaringan utama dalam beberapa seksi secara otomatis, sehingga bila terjadi gangguan permanen maka luas daerah (jaringan) yang mengalami pemadaman akibat gangguan permanen dapat dibatasi sekecil mungkin. Sectionalyzer yang diterapkan pada jaringan distribusi 20 kV tipe AVS (Automatic Vacuum Switch).



Gambar 8. Sectionalyzer

2.3.5 GangguanSistemDistribusi

Gangguan pada sistem distribusi adalah terganggunya sistem tenaga listrik yang menyebabkan bekerjanya rele pengaman penyulang untuk membuka circuit breaker di gardu induk yang menyebabkan terputusnya suplai tenaga listrik. Hal ini untuk mengamankan peralatan yang dilalui arus gangguan tersebut dari kerusakan. Sehingga fungsi dari peralatan pengaman adalah untuk mencegah kerusakan peralatan.

Sumber gangguan pada jaringan distribusi dapat berasal dari dalam sistem maupun dari luar sistem.

1. Gangguan dari dalam sistem antara lain :
 - a. Teganganlebihatauarus lebih
 - b. Pemasangan yang kurangtepat
 - c. Usiaperalatanataukomponen
2. Gangguan dari luar sistem antara lain :
 - a. Dahan/ ranting pohon yang mengenai SUTM
 - b. Sambaranpetir
 - c. Cuacaekstrim
 - d. Kerusakanperalatan
 - e. Gangguanbinatang
 - f. Gangguanpapanreklame
 - g. Gangguanpembangunan/ renovasigedung

Berdasarkan sifatnya, gangguan sistem distribusi dibagi menjadi dua, yaitu

1. Gangguan temporer

Gangguan yang bersifat sementara karena dapat hilang dengan sendirinya dengan cara memutuskan bagian yang terganggu sesaat, kemudian menutup balik kembali, baik secara otomatis maupun secara manual oleh operator.

2. Gangguan permanen

Gangguan bersifat tetap, sehingga untuk membebaskannya perlu tindakan perbaikan atau penghilangan penyebab gangguan. Hal ini ditandai dengan jatuhnya (trip) kembali pemutus daya setelah operator memasukkan sistem kembali setelah terjadi gangguan.

2.3.6 Standar Perusahaan Listrik Negara (SPLN)

SPLN adalah standar perusahaan PT. PLN (Persero) yang ditetapkan Direksi dan bersifat wajib. Dapat berupa peraturan, pedoman, instruksi, cara pengujian dan spesifikasi teknik. Sejak tahun 1976 sudah lebih dari 262 buah standar berhasil dirampungkan diantaranya 59 standar bidang pembangkitan, 68 standar bidang transmisi, 99 standar bidang distribusi, 6 standar bidang SCADA dan 30 standar bidang umum.

2.3.7 Indeks Nilai Kehandalan

Kehandalan dari pelayanan konsumen dapat dinyatakan dalam beberapa indeks yang biasanya digunakan untuk mengukur kehandalan dari suatu sistem. Adapun indeks tersebut diantaranya :

2.7.1. Laju Kegagalan

Laju kegagalan adalah nilai rata-rata dari jumlah kegagalan pada selang waktu pengamatan waktu tertentu (T), dan dinyatakan dalam suatu kegagalan per tahun. Pada suatu pengamatan, nilai laju kegagalan dinyatakan sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{f}{T}$$

Dimana : λ = Angka kegagalan (kali/tahun)
 f = Banyaknya kegagalan dalam selang waktu pengamatan
 T = Selang waktu pengamatan (1 tahun)

2.7.2. SAIDI (System Average Interruption Duration Index)

Indeks ini didefinisikan sebagai nilai rata-rata dari lamanya gangguan sistem untuk setiap konsumen selama satu tahun. Indeks ini ditentukan dengan persamaan:

$$SAIDI = \frac{\text{Jumlah dari perkalian durasi gangguan dan pelanggan padam}}{\text{Jumlah pelanggan total}}$$

$$\frac{\sum U_i N_i}{\sum N_t}$$

Dimana :
 U_i = Durasi gangguan pada saluran i
 N_i = Jumlah pelanggan pada saluran i
 N_t = Jumlah pelanggan yang dilayani keseluruhan

2.7.3. SAIFI (System Average Interruption Frequency Index)

Nilai indeks ini didefinisikan sebagai jumlah rata-rata gangguan sistem yang terjadi per pelanggan yang dilayani oleh sistem per satuan waktu (umumnya per tahun). Indeks ini ditentukan dengan persamaan :

$$SAIFI = \frac{\text{Jumlah dari perkalian angka kegagalan dan pelanggan padam}}{\text{Jumlah pelanggan total}}$$

$$\frac{\sum \lambda_i N_i}{\sum N_t}$$

Dimana : λ_i = Angka kegagalan (kali/tahun)
 N_i = Jumlah pelanggan pada saluran i
 N_t = Jumlah pelanggan yang dilayani keseluruhan

2.7.4. CAIDI (Customer Average Interruption Duration Index)

Nilai indeks ini ditinjau dari sisi pelanggan. Nilai indeks durasi gangguan konsumen rata-rata tiap tahun, menginformasikan tentang waktu rata-rata untuk penormalan kembali gangguan tiap-tiap pelanggan dalam satu tahun dan ditetapkan ke dalam bentuk persamaan :

$$CAIDI = \frac{\text{Jumlah total durasi gangguan pelanggan}}{\text{Jumlah total gangguan pelanggan}}$$

$$\frac{\sum U_i N_i}{\sum \lambda_i N_i}$$

Indeks ini juga sama dengan perbandingan antara SAIDI dengan SAIFI :

$$CAIDI = \frac{SAIDI}{SAIFI}$$

2.8. Standar Nilai Indeks Keandalan
2.8.1. Standar Nilai Indeks Keandalan
SPLN 68-2 : 1986

Tabel 1. Standar Nilai Indeks Keandalan
 SPLN 68-2 : 1986

Indikator Kerja	Standar Nilai	Satuan
SAIDI	21,09	jam/ pelanggan/ tahun
SAIFI	3,2	kali/ pelanggan/ tahun

2.8.2. Standar Nilai Indeks Keandalan
IEEE std 1366 - 2003

Tabel 2. Standar Nilai Indeks Keandalan
 IEEE std 1366 - 2003

Indikator Kerja	Standar Nilai	Satuan
SAIDI	2,3	jam/ pelanggan/ tahun
SAIFI	1,45	kali/ pelanggan/ tahun

2.8.3. Standar Nilai Indeks Keandalan
WCS (World Class Service) & WCC
(World Class Company)

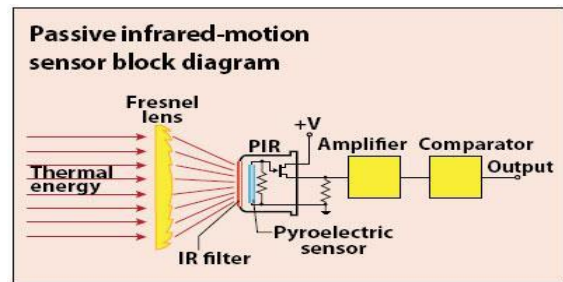
Tabel 3. Standar Nilai Indeks Keandalan
 WCS & WCC

Indikator Kerja	Standar Nilai	Satuan
SAIDI	1,67	jam/ pelanggan/ tahun
SAIFI	3	kali/ pelanggan/ tahun

2.9. Cara Kerja Thermovision

PIR (Passive Infrared Receiver) merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya 'Passive', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia.

Di dalam sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu Fresnel Lens, IR Filter, Pyroelectric sensor, amplifier, dan comparator.



Gambar 9. Passive Infrared-motion Sensor Block Diagram

Sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh Pyroelectric sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan Pyroelectric sensor yang terdiri dari galium nitrida, caesium nitrat dan litium tantalate menghasilkan arus listrik.

Dengan adanya IR Filter yang menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif. IR Filter dimodul sensor PIR ini mampu menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor.

Sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material pyroelectric bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit amplifier yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh comparator sehingga menghasilkan output. Karena besaran yang berbeda inilah comparator menghasilkan output.

2.10. Penggunaan Thermovision Untuk Inspeksi Jaringan

Teknik melihat suhu dari jauh menggunakan Infrared Thermovision, suhu dapat dilihat pada skala warna (gradasi). Bila suhu tertinggi yang terekam masih dibawah yang diizinkan, maka evaluasi foto dianggap normal. Namun bila terjadi

pemanasan lebih setempat, sehingga terdapat perbedaan suhu yang signifikan (dari gradasi warna) antar bagian peralatan, berapapun besarnya maka keadaan ini harus segera ditangani, karena pasti terjadi penyimpangan.

Peralatan yang dithermovisi pada klem/sambungan konduktor :

- a. Klempadajumperan C5, C7, C8
- b. Klempadajumperan FCO
- c. Klempadajumperan LBS
- d. KlempadaBushing Transformator
- e. KlempadaOverhead SKTM
- f. Klempadajumperan DS

Metode thermovisi ini digunakan untuk melihat titik-titik sambungan pada instalasi konduktor dan klem, hal ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan suhu antara konduktor dan klem.

Dalam melaksanakan kegiatan thermovisi, ada 2 (dua) hal yang harus diperhatikan dalam hasil ukurnya, yaitu :

1. Membandingkanhasilukur, dengan suhu operasi objek.
2. Membandingkanhasilukurdengan objek lain yang sama di sekitarnya.

Tabel 4.Standar kondisi yang dipakai oleh unit kerja dalam menentukan suhu

Perbedaan Suhu	Tindakan yang direkomendasikan
Jika beban pada saat uji thermovisi kurang 10% dari arus tertinggi yang pernah dicapai	Periksa hasil ukur
Jika beda suhu pada beban maksimal kurang dari 10°C	Kondisi baik
Jika beda suhu pada beban maksimal lebih besar dan sama dengan 10°C tetapi kurang dari 25°C	Periksa saat pemeliharaan
Jika beda suhu pada beban maksimal lebih besar dan sama dengan 25°C tetapi kurang dari 50°C	Perbaiki < 3 Bulan
Jika beda suhu pada beban maksimal lebih besar dan sama dengan 50°C tetapi kurang dari 70°C	Segera perbaiki < 1 bulan

Jika beda suhu pada beban maksimal lebih besar dan sama dengan 70°C	Kondisi darurat < 3 hari
---	--------------------------

Temuan hotspot itu terjadi di klem/sambungan itu sendiri. Pengaruh yang sering terjadi :

- a. Karena sambungannya kendor.
- b. Karna korosi.
- c. Karna kotor.
- d. Karna rusak.

3. METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di **PT. PLN (Persero) UI WILAYAH SUMATERA UTARA UP3 MEDAN ULP MEDAN BARU.**

Tabel 5. Alur waktu & penelitian

No.	Kegiatan	Waktu
1.	Studi Literatur	20-31 Mei 2019
2.	Perizinan Penelitian	01-05 Juni 2019
3.	Pengambilan Data	20-30 Juni 2019
4.	Pengolahan Data& perbaikan peralatan	01 Juli 2019 s.d. 10 Agustus 2019
5.	Penyelesaian Laporan	02 s.d 20 September 2019

Penelitian ini akan dilaksanakan dengan menggunakan metode seperti tabel 1, yaitu dengan cara sebagai berikut:

1. Studi literatur

Studi literatur merupakan kajian penulis atas referensi – referensi yang ada baik berupa buku maupun karya – karya ilmiah yang berhubungan dengan penyelesaian laporan ini.

2. Perizinan pelitian

Dalam hal ini penulis akan melakukan perizinan kepada PT. PLN (Persero) UI WILAYAH SUMATERA UTARA UP3 MEDAN ULP MEDAN BARU untuk pengambilan data yang akan digunakan untuk menyelesaikan laporan.

3. Pengambilan data

Pengambilan data akan dilakukan di jumlah padam konsumen dari beberapa bulan untuk dianalisis.

4. Pengolahan data

Dari data yang diperoleh langkah apa yang dilakukan untuk me minimalisir durasi gangguan di PT. PLN (Persero) UI Wilayah

Sumatera Utara UP3 Medan ULP Medan baru

5. Penyelesaian laporan

Setelah data dan kesimpulan tentang jumlah duarasi dan jumlah gangguan, laporan dianalisa untuk pengambilan kesimpulan dan pemebrian saran.

4. Pengumpulan Data

Langkah - langkah yang dilakukan untuk dapat e minimalisir jumlah dan duarsi gangguan yaitu:

1. Pengambilan data gangguan yang terjadi beberapa bulan yang lalu.
2. Melihat dan membedakan jenis gangguan yang terjadi.
3. Melakukan Thermovisi ke jaringan Distribusi untuk menjaga rangkaian jaringan distribusi dalam keadaan baik, dan mencegah terjadinya gangguan yang disebabkan oleh kurang baiknya rangkaian jaringan.
4. Interpretasi data, memperoleh hasil dari data uji thermovis pada peralatan di jaringan milik ULP MEDAN BARU.

Pengumpulan data yang dibutuhkan yaitu :

1. Data gangguan penyulang bulan Juni 2019

Tabel 6. Data Gangguan Penyulang Bulan Juni 2019

Penyulang	Jumlah gangguan Juni	Durasi gangguan Juni (menit)
LK 5	4	475
GU 1	3	147
LS 6	1	83
LS 7	1	3
TK 6	1	3
PA 3	1	47
Penyulang Gangguan	11	758

2. Data SAIDI SAIFI bulan Juni 2019

Tabel 7. Data SAIDI SAIFI Bulan Juni 2019

Rayon	SAIDI Juni (menit/pelanggan)	SAIFI Juni (menit/pelanggan)
Medan Baru	1.9	1.4

3. Data pelanggan padam dan jumlah total pelanggan bulan Juni 2019

Tabel 8. Data Pelanggan Padam dan Jumlah Pelanggan Juni 2019

Rayon	Jumlah Pelanggan Padam Juni	Jumlah Total Pelanggan Juli
Medan Baru	38.667	41.958

3.3. Kendala Yang Dihadapi

Adapun kendala yang dihadapi saat melakukan inspeksi yaitu :

1. Cuaca

Cuaca memiliki peran yang sangat penting dalam melakukan inspeksi. Apabila cuaca cerah, maka inspeksi dapat dilanjutkan. Namun jika cuaca mendung apalagi hujan, inspeksi harus ditunda. Karena kondisi cuaca yang menentukan dilakukan atau tidaknya thermovisi.

2. Lokasi yang akan diinspeksi

Meliputi medan apa saja yang akan kita jalani saat melakukan inspeksi. Jika di kota-kota besar mungkin daerah yang sepi, sehingga rawan terjadinya tindakan kriminal seperti perampokan dan lain sebagainya. Jika di daerah pedesaan mungkin jalanan yang harus dilalui, misalnya harus melewati semak-semak ataupun rawa-rawa.

3. Personil

Inspeksi jaringan ini tidak dapat dilakukan sendirian, karena apabila dilakukan sendirian akan merepotkan pelaksana. Biasanya inspeksi ini dilakukan berdua. Satu orang yang menginspeksi dengan Thermovision, satu orang lagi menuliskan temuan hasil inspeksinya dan membawa kendaraan.

Dari tabel di atas dapat kita lihat bahwa jumlah penyulang yang mengalami gangguan masih cukup banyak, terutama di Penyulang LK 5 yaitu sebanyak empat kali gangguan. Penyulang yang mengalami gangguan tersebut ditindaklanjuti untuk dilakukan inspeksi dengan thermovision agar kedepannya tidak mengalami gangguan kembali.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN Penyebab Terjadinya Gangguan Pada Jaringan Distribusi

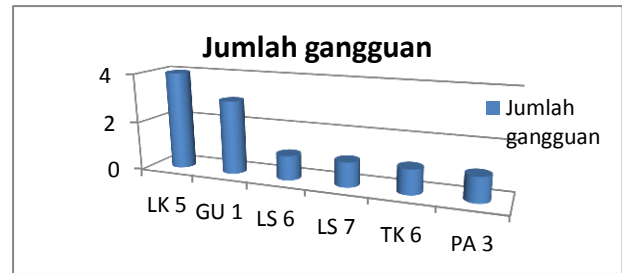
Beberapa penyebab yang mengakibatkan terjadinya gangguan hubung singkat pada saluran distribusi antara lain :

1. Terjadinya angin kencang, sehingga menimbulkan gesekan antara ranting pohon dengan jaringan listrik.
2. Kesadaran masyarakat yang kurang, misalnya bermain layang-layang di bawah jaringan listrik. Ini sangat berbahaya jika benang layangan tersebut mengenai jaringan listrik.
3. Kualitas peralatan atau material yang kurang baik, misalnya pada JTR yang memakai Twisted Cable dengan mutu yang kurang baik, sehingga isolasinya mempunyai tegangan tembus yang rendah, mudah mengelupas dan tidak tahan panas. Hal ini juga akan menyebabkan hubung singkat antar fasa.
4. Pemasangan jaringan yang kurang baik, misalnya pemasangan konektor pada JTR yang memakai TC, apabila pemasangannya kurang baik akan menyebabkan timbulnya percikan api dan akan menyebabkan kerusakan fasa yang lainnya sehingga mengakibatkan terjadinya hubung singkat.
5. Terjadinya hujan, adanya sambaran petir, karena terkena galian (kabel tanah), umur jaringan (kabel tanah) sudah tua yang mengakibatkan pengelupasan isolasi dan menyebabkan hubung singkat dan sebagainya.

Data Gangguan Penyulang Bulan Juni 2019

Tabel 9. Gangguan penyulang bulan Juni 2019

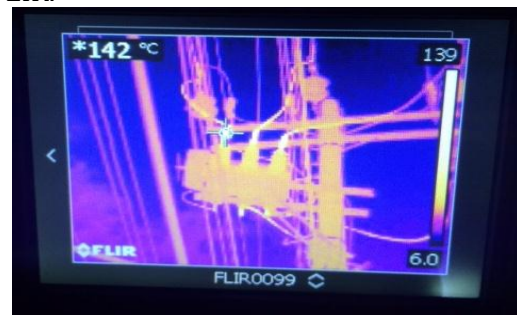
Penyulang	Jumlah gangguan
LK 5	4
GU 1	3
LS 6	1
LS 7	1
TK 6	1
PA 3	1
Total Gangguan Penyulang	11



Gambar 10. Grafik Gangguan Penyulang Juni 2019

5. Penggunaan Thermovision Untuk Inspeksi Jaringan

Di bawah ini merupakan contoh beberapa temuan yang didapatkan dari hasil inspeksi dengan alat thermovision. Di sini penulis menggunakan thermovision merek FLIR.



Gambar 11. Hasil Inspeksi 1



Gambar 12. Hasil Inspeksi 2

Pada Gambar 22. dan Gambar 23. di atas, ditemukan bahwa titik sambungan pada Load Break Switch tersebut suhunya sudah melebihi 70°. Ini adalah kondisi yang sangat perlu diperhatikan dikarenakan sewaktu-waktu jumperan pada LBS tersebut bisa putus. Oleh karena itu, metode thermovisi ini digunakan untuk menemukan potensi terjadinya gangguan khususnya pada jumperan. Dan waktu yang tepat untuk dilakukan inspeksi dengan Thermovision ini adalah pada saat malam hari, dimana pada umumnya beban puncak penyulang terjadi

pada waktu malam hari (kecuali daerah industri/ perkantoran).

Setelah disurvei, hasil inspeksi direkap per penyulang, kemudian usulkan rencana pemadaman untuk pemeliharaan pada penyulang tersebut sesuai tabel rekomendasi.

Data Penyulang Yang Sudah Diinspeksi Dengan Thermovision

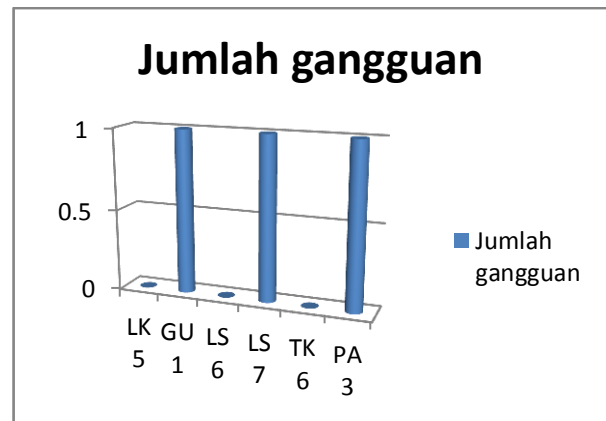
Tabel 10. Penyulang yang sudah dilakukan Thermovisi

N O	ULP	Sudah di Ther mo	Belum di Ther mo	Persen (%)	Keterangan
1	LK 5	√		100,0	Selesai
2	GU1	√		100,0	Selesai
3	LS 6	√		100,0	Selesai
4	LS 7	√		100,0	Selesai
5	TK 6	√		100,0	Selesai
6	PA 3	√		100,0	Selesai

Data Gangguan Penyulang Bulan Juli 2019

Tabel 11. Gangguan penyulang bulan Juli 2019

Penyulang	Jumlah gangguan
LK 5	0
GU 1	1
LS 6	0
LS 7	1
TK 6	0
PA 3	1
Total ULP Medan Baru	3

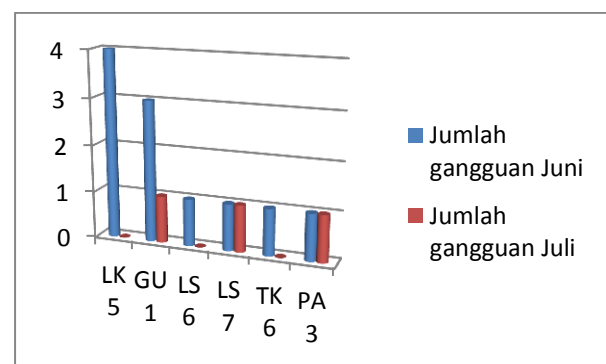


Gambar 13. Grafik Gangguan Penyulang Juli 2019

Perbandingan Gangguan Penyulang Juni - Juli 2019

Tabel 12. Perbandingan Gangguan Juni - Juli 2019

Penyulang	Jumlah gangguan Juni	Jumlah gangguan Juli
LK 5	4	0
GU 1	3	1
LS 6	1	0
LS 7	1	1
TK 6	1	0
PA 3	1	1
ULP Medan Baru	11	3



Gambar 14. Grafik Perbandingan Gangguan Penyulang Juni-Juli 2019

Dari grafik tersebut dapat kita lihat bahwa penyulang yang sudah dimaksimalkan metode thermovisi mendapatkan hasil yang cukup baik, dari jumlah gangguan yang sebelumnya ada sebelas kali gangguan di

bulan Juni turun menjadi tiga kali gangguan di bulan Juli.

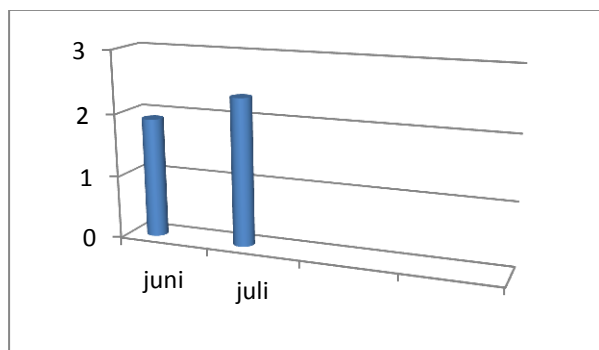
Data Jumlah Pelanggan dan Nilai SAIDI Juni - Juli 2019

Tabel 13. Data Jumlah Pelanggan Juni – Juli 2019

ULP	Jumlah Pelanggan Juni	Jumlah Pelanggan Juli
Medan Baru	78.285	78.561

Tabel 14. Data Real SAIDI Juni – Juli 2019

ULP	SAIDI Juni (menit/pelanggan)	SAIDI Juli (menit/pelanggan)
Medan Baru	1,9	2,34

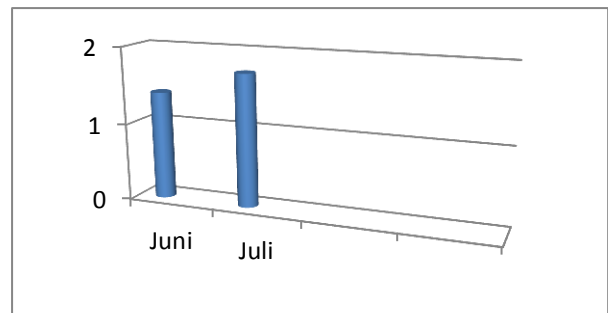


Gambar 15. Grafik Perbandingan SAIDI Juni – Juli 2019

6. Data SAIFI Juni - Juli 2019

Tabel 15. Data Real SAIFI Juni – Juli 2019

ULP	SAIFI Juni (kali/pelanggan)	SAIFI Juli (kali/pelanggan)
Medan Baru	1,4	1,72



Gambar 16. Grafik Perbandingan SAIFI Juni- Juli 2019

5. SIMPULAN

1. Jumlah total gangguan penyulang PT. PLN (Persero) ULP Medan Baru di bulan Juni yaitu sebanyak 11 gangguan. Setelah dilakukan thermovisi, total gangguan penyulang di bulan Juli turun menjadi 3 gangguan. Hal ini membuktikan bahwa metode thermovisi ini dapat membantu mengurangi gangguan penyulang.
2. Untuk nilai rata-rata SAIDI mengalami kenaikan, yaitu dari 1,9 menit/pelanggan menjadi 2,34 menit/pelanggan. Begitu juga dengan nilai rata-rata SAIFI, yaitu dari 1,4 kali/pelanggan naik menjadi 1,72 kali/pelanggan

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifani, N. I., Winarno, H. (2013). *Analisis Nilai Indeks Keandalan Sistem Jaringan Distribusi Udara 20 kV Pada Penyulang Pandean Lamper 1,5,8,9,10 di GI Pandean Lamper*. Gema Teknologi UNDIP, 17(3). Semarang.
- [2] Ekayana, A. A. G., Wirapratama, I. W. T. (2017). *Realtime Monitoring Suhu Klem Jumper Pada Sistem Transmisi Tegangan Tinggi*. Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika, 6(1). Bali.
- [3] Erhaneli. (2016). *Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan Indeks Keandalan SAIDI dan SAIFI Pada PT. PLN (Persero) Rayon Bagan Batu*. Jurnal Teknik Elektro ITP, 5(2). Padang.
- [4] Fatoni, A., Wibowo, R. S., Soeprijanto, A. (2016). *Analisa Keandalan Sistem Distribusi 20 kV PT. PLN Rayon Lumajang*

- Dengan Metode FMEA*. Jurnal Teknik ITS, 5(2). Surabaya.
- [5] Jufrizel, Hidayatullah R. (2017). *Analisa Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Menggunakan Metode Section Technique dan Ria-Section Technique Pada Penyulang Adi Sucipto Pekanbaru*. Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri UIN. Riau.
- [6] KEPDIR PT. PLN (Persero) Nomor : 605.K/DIR/2010. *Buku 5 : Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik*. Jakarta
- [7] Kurniawan, H. T., Sirait, B., Junaidi. (2014). *Evaluasi Keandalan Sistem Jaringan Distribusi Menggunakan Indeks SAIDI dan SAIFI Pada PT. PLN (Persero) Area Pontianak*. Teknik Elektro Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- [8] Mahrudi, H., Burhanuddin, Y. (2013). *Rancang Bangun Aplikasi Thermovision Untuk Pemetaan Distribusi Suhu dan Permulaan Penyalaan Magnesium Pada Pembubutan Kecepatan Tinggi*. Jurnal FEMA, 1(2). Lampung.
- [9] Perdana, M. T., Utomo, T., Soekotjo D, H. (2013). *Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Penyulang Jember Kota dan Kalisat di PT. PLN (Persero) APJ Jember*. Teknik Elektro Universitas Brawijaya. Malang.
- [10] Putra, D. S., Sunanda, W., Kurniawan, R. (2015). *Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Pada Penyulang Ceko Gardu Induk Pangkal Pinang PLN Area Bangka*. Jurnal Ecotipe, 2(2). Bangka Belitung.