

STUDI SISTEM KEANDALAN GARDU DISTRIBUSI PASANG LUAR PADA PENYULANG TK-03 BERDASARKAN DATA SAIDI- SAIFI DI PT. PLN (PERSERO) ULP MEDAN SELATAN

STUDY OF THE RELIABILITY SYSTEM OF EXTERNAL DISTRIBUTION SUBSTITUTION AT THE TK-03 FURIER BASED ON SAIDI-SAIFI DATA AT PT. PLN (PERSERO) ULP SOUTH MEDAN

Oleh :

Robby Parlindungan, Moh Zainul Haq
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Medan

Jl. Almamater, No. 1, Padang Bulan, Medan Baru, Medan, Sumatera Utara 20155
robbyparlindungan@students.polmed.ac.id

Abstract

Advances in science, technology and population growth are factors that cause the demand for electrical energy to increase. PT. PLN (Persero) continues to strive to meet all requests for electrical energy with services of high quality and reliability. The level of reliability can be seen from the size of the value of SAIDI, SAIFI. System Average Interruption Duration Index (SAIDI) is the average duration of disturbance, System Average Interruption Frequency Index (SAIFI) is the average frequency of disturbance. With the reliability analysis of the distribution system, it can be seen how the quality of the distribution system is viewed from several sources of disturbance. The steps taken by the author are to collect data in the form of disturbance data, blackout data, and customer data obtained at PT. PLN (Persero) ULP South Medan.

Keywords: SAIDI, SAIFI, Reliability, Distribution System, Distribution Substation

Abstrak

Kemajuan dalam bidang ilmu pengetahuan, teknologi dan pertumbuhan penduduk merupakan faktor yang menyebabkan permintaan energi listrik semakin meningkat. PT. PLN (Persero) terus berupaya untuk memenuhi semua permintaan energi listrik dengan pelayanan dalam kualitas dan tingkat keandalan yang tinggi. Tingkat keandalan dapat dilihat besar kecilnya nilai SAIDI, SAIFI. System Average Interruption Duration Index (SAIDI) merupakan rata-rata durasi gangguan, System Average Interruption Frequency Index (SAIFI) merupakan rata-rata frekuensi gangguan. Dengan adanya analisa keandalan sistem distribusi, dapat diketahui bagaimana kualitas dari sistem distribusi dipandang dari beberapa macam sumber gangguan. Adapun langkah yang dilakukan oleh penulis yaitu dengan mengumpulkan data berupa data gangguan, data pemadaman, dan data pelanggan yang diperoleh di PT. PLN (Persero) ULP Medan Selatan.

Kata Kunci: SAIDI, SAIFI, Keandalan, Sistem Distribusi, Gardu Distribusi

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini kebutuhan listrik merupakan kebutuhan utama bagi semua lapisan masyarakat, seperti publik, bisnis, industri, maupun sosial. Hampir semua sektor masyarakat memerlukan energi listrik untuk menjalankan kegiatan masing-masing. Untuk memenuhi kebutuhan listrik di semua sektor ini maka diperlukan suatu sistem penyaluran tenaga listrik yang andal agar pasokan listrik dapat terjaga dan merata distribusinya untuk semua wilayah yang membutuhkan. PT. PLN (Persero) adalah salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang kelistrikan dan bertugas untuk menyediakan energi listrik dari pembangkit, transmisi, hingga pendistribusian listrik serta dapat memberikan pelayanan yang terbaik bagi seluruh pelanggannya, sesuai dengan salah satu misi PLN yaitu menjadikan tenaga listrik sebagai media untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat.

Penelitian ini menganalisis tentang tingkat baik-buruknya sistem keandalan suatu gardu distribusi pasang luar berdasarkan data SAIDI-SAIFI. Analisis yang dilakukan berdasarkan pengamatan secara fisik pada gardu distribusi pasang luar, pengecekan data gardu distribusi tersebut, pengecekan data gangguan pada SAIDI-SAIFI PLN, serta pemeliharaan yang dilakukan pada gardu distribusi tersebut.

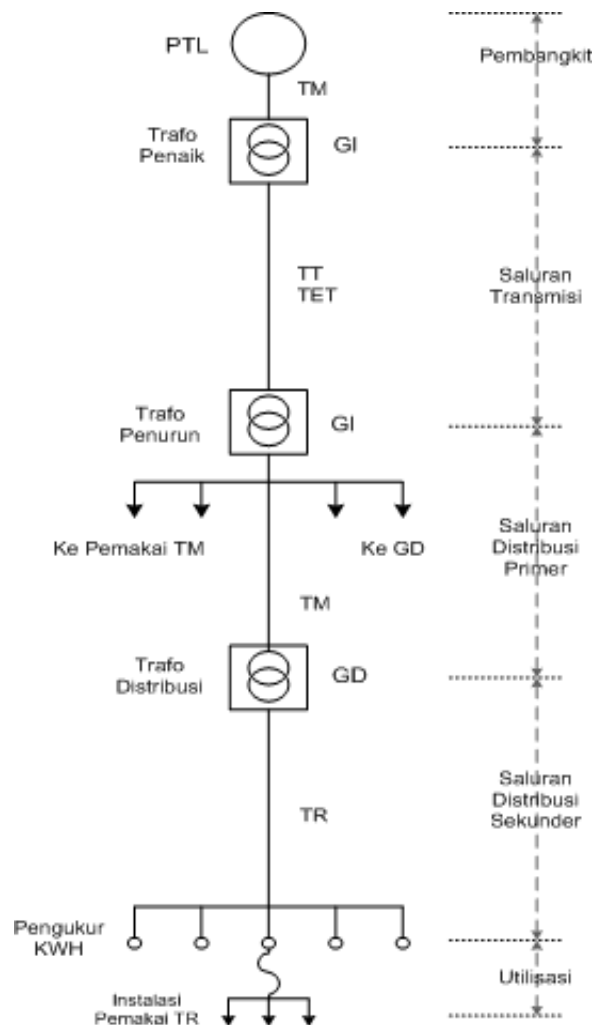
2. TINJAUAN TEORITIS

Sistem tenaga listrik merupakan suatu sistem terpadu yang terbentuk oleh hubungan- hubungan peralatan dan komponen-komponen listrik seperti generator, transformator, jaringan tenaga listrik dan beban listrik. Peranan utama dari sistem tenaga listrik adalah menyalurkan energi listrik yang dibangkitkan oleh generator ke konsumen yang membutuhkan energi listrik tersebut.

(Kadir, 2006) menjelaskan pada bukunya bahwa tegangan yang dihasilkan pembangkit tenaga listrik berkisar 6 kV s.d 20 kV, kemudian karena letaknya jauh dari konsumen, maka energi listrik harus diangkut melalui saluran transmisi dengan tegangan yang dinaikkan dengan transformator step up menjadi 70 kV. Kemudian, setelah mendekati kepada pengguna listrik maka tegangan listrik diturunkan dengan trafo step down menjadi tegangan menengah 20 kV yang dilakukan di GI. Ini disebut sebagai saluran primer, kemudian melalui transformator distribusi diturunkan menjadi tegangan rendah, yakni 220/380 Volt yang kemudian disebut sistem distribusi sekunder.

Menurut Suhadi, dkk.(2008:11) dalam Buku Sistem Distribusi Tenaga Listrik untuk Sekolah Menengah Kejuruan, Sistem Distribusi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik yang berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya listrik besar (bulk power source) sampai ke konsumen. Sistem distribusi tenaga listrik merupakan salah satu bagian dari suatu sistem tenaga listrik yang dimulai dari PMT incoming di Gardu Induk sampai dengan Alat Penghitung dan Pembatas (APP) di instalasi konsumen yang berfungsi untuk menyalurkan dan mendistribusikan tenaga listrik dari Gardu Induk sebagai pusat beban ke pelanggan-pelanggan secara langsung atau melalui gardu-gardu distribusi (gardu trafo) dengan mutu yang memadai sesuai standar pelayanan yang berlaku, dengan demikian sistem distribusi ini menjadi suatu sistem tersendiri karena unit distribusi ini memiliki komponen peralatan yang saling berkaitan dalam operasinya untuk menyalurkan tenaga listrik. Dimana sistem adalah perangkat unsur-unsur yang saling ketergantungan yang disusun untuk mencapai suatu tujuan tertentu dengan menampilkan fungsi yang ditetapkan. Jaringan distribusi tenaga listrik merupakan semua bagian dari sistem tenaga listrik yang menghubungkan sumber daya besar (big power source) dengan rangkaian pelayanan pada konsumen^[2].

Gambar 2.1 memperlihatkan skema suatu system tenaga listrik. Perlu dikemukakan bahwa suatu system dapat terdiri atas beberapa subsistem yang saling berhubungan, atau yang biasa disebut sebagai sistem terinterkoneksi (Susilo, Rizal Tri. 2010. Sistem Tenaga Listrik)^[3].



Gambar 1. Sistem Tenaga Listrik

Sistem Distribusi Sekunder (Jaringan Tegangan Rendah 380/220V) seperti pada gambar 2.2 merupakan salah satu bagian dalam system distribusi, yaitu mulai dari gardu trafo sampai pada pemakai akhir atau konsumen.

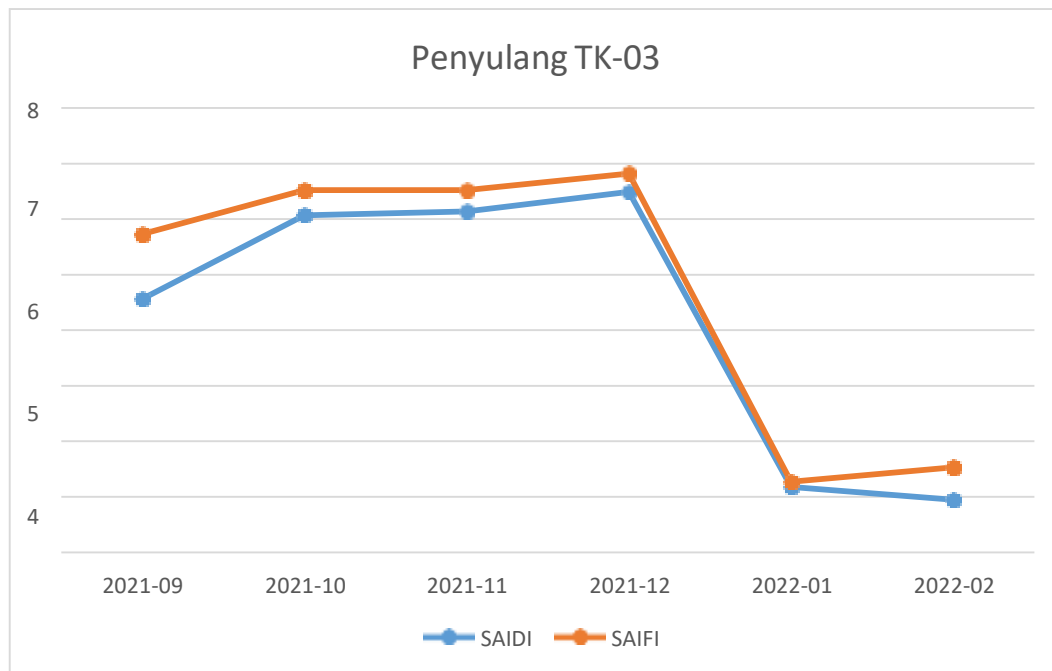
Pada umumnya daya yang sampai ke titik-titik beban pada sistem distribusi primer lebih kecil dibandingkan daya yang dibangkitkan. Hal ini disebabkan karena adanya rugi-rugi daya sepanjang jaringan yang disebabkan pemakaian beban oleh konsumen, panjang saluran yang dipakai dan luas penampang penghantar. Dari rugi-rugi daya inilah yang akan mempengaruhi berapa nilai efisiensi penyaluran untuk menentukan besar energi itu sampai kepada konsumen.

3. METODE PENELITIAN

Tempat penelitian untuk melakukan pengambilan data dilakukan pada Penyulang TK-03 yang disuplai dari Gardu Induk Titi Kuning yang merupakan ruang lingkup kerja dari PT.PLN (Persero) ULP Medan Selatan yang merupakan unit perusahaan yang berada di bawah PT. PLN (Persero) UP3 Medan Kota yang beralamat di Jalan Sakti Lubis No. 20/26 Medan. PT.PLN (Persero) ULP Medan Selatan memiliki 18 penyulang dimana penulis melakukan fokus penelitian studi sistem keandalan gardu distribusi pada penyulang TK-03. Waktu pengambilan data dilakukan mulai dari bulan September 2021 sampai Februari 2022

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

SAIFI gardu distribusi pada penyulang TK-03 per bulannya sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik SAIDI-SAIFI Penyulang TK-03

1.1.1. Hasil SAIDI-SAIFI Gardu Distribusi Pada Penyulang TK-03

Perbandingan tingkat keandalan gardu distribusi pasang luar dengan gardu pasang dalam dapat dilakukan dengan melihat nilai rata-rata SAIDI dan SAIFI gardu distribusi berdasarkan tabel 4.1. tersebut sebagai berikut:

Tabel. 1. Hasil SAIDI-SAIFI Gardu Distribusi Pada Penyulang TK-03

Gardu Distribusi Pasang Luar	Gardu Distribusi Pasang Dalam
$\text{Rata - Rata SAIDI} = \frac{\sum^i \text{Total SAIDI}}{n}$	$\text{Rata - Rata SAIDI} = \frac{\sum^i \text{Total SAIDI}}{n}$
$= \frac{0 + 0,016 + 0,011 + 0,023 + 0 + 0}{6 \text{ bulan}}$	$= \frac{0 + 0,032 + 0,032 + 0,027 + 0 + 0}{6 \text{ bulan}}$
$\text{Rata - rata} = 0,008$	$\text{Rata - rata} = 0,015$

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil pada Bab 4 mengenai SAIDI-SAIFI gardu distribusi pada penyulang TK-03, maka penulis menyimpulkan bahwa :

1. Sistem keandalan distribusi harus memiliki nilai SAIDI kurang dari nilai standart yaitu SPLN 68-2: 1986 dengan SAIDI = 21,09 jam/tahun (1,76 jam/bulan), standar IEEE std 1366-2003 dengan SAIDI = 2,3 jam/tahun (0,19 jam/bulan), dan standar WCC (World Class Company) & WCS (World Class Service) dengan SAIDI = 1,66 jam/tahun (0,14 jam/bulan).
2. Berdasarkan jumlah gangguan gardu pasang dalam dinyatakan lebih andal dibanding gardu pasang luar namun pada studi ini, parameter pembandingan menggunakan data SAIDI-SAIFI. Tingkat nilai SAIDI-SAIFI dipengaruhi oleh total gangguan, lama pelanggan padam, dan terutama jumlah pelanggan padam akibat gangguan yang terjadi menjadi faktor yang sangat berpengaruh mengakibatkan nilai SAIDI-SAIFI gardu distribusi pasang luar lebih mudah diatasi gangguan yang terjadi sehingga memiliki waktu tunda lebih cepat daripada gardu pasang dalam dan dengan memiliki nilai yang paling mendekati angka nol pada tabel maupun grafik nilai tingkat SAIDI-SAIFI.
3. Tindakan pemeliharaan dilakukan mengatasi gangguan agar kemungkinan besar tidak terjadi lagi sehingga meningkatkan mutu dan pelayanan PLN kepada masyarakat dalam distribusi tenaga listrik. Sedangkan manuver jaringan dilakukan untuk memanipulasi jumlah pelanggan padam saat dilakukan pemeliharaan dan menekan nilai SAIDI-SAIFI penyulang TK-03.

5.2. Saran

Setelah penulis melakukan pendataan SAIDI-SAIFI di ULP Medan Selatan penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Diharapkan PT. PLN (Persero) ULP Medan Selatan untuk dapat secara rutin dan berkala melakukan inspeksi jaringan distribusi agar dapat mengantisipasi terjadinya gangguan yang dapat mengganggu kenyamanan pelanggan akibat listrik padam.
2. Dengan rutin melakukan pemeliharaan jaringan distribusi juga diharapkan dapat mengurangi tingkat gangguan dan mengurangi biaya operasional yang bisa dihindari.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. Sistem Distribusi Tenaga Listrik. (http://dunia-listrik-88.blogspot.com/2014/04/sistem-distribusi-tenaga-listrik_3.html). Diakses pada tanggal 7 Juni 2022.
- Bachtiar, Rizal. 2021. Mata Pelajaran 8 Gardu Distribusi. Jakarta : PLN Corporate University.
- Syamsudin, M. 2021. Mata Pelajaran 10 Kinerja Distribusi. Jakarta : PLN Corporate University.
- Kadir, Abdul. 2000. Distribusi dan Utilisasi Tenaga Listrik. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Keputusan Direksi PT. PLN (Persero). 1986. SPLN68-2:1986 Tingkat Jaminan Sistem Tenaga Listrik Bagian Dua Sistem Distribusi. (<https://pdfcoffee.com/download/spln-68-2-pdf-free.html>). Diakses pada tanggal 14 Juni 2022.
- Keputusan Direksi PT. PLN (Persero). 2010. Buku 4 Standar Konstruksi Gardu Distribusi Dan Gardu Hubung Tenaga Listrik. Jakarta : PT. PLN (Persero).

- Keputusan Direksi PT. PLN (Persero). 2010. Buku 5 Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik. Jakarta : PT. PLN (Persero).
- Saodah, Siti. (2008). Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan SAIDI Dan SAIFI. (<https://adoc.pub/evaluasi-keandalan-sistem-distribusi-tenaga-listrik-berdasar65db043ff0266c9d3bb181187b448063295.html>). Diakses pada tanggal 12 Juni 2022.
- Sarimun, Wahyudi. 2011. Buku Saku Pelayanan Teknik (Yantek) Edisi Kedua. Depok : Garamond.
- Sarimun, Wahyudi. 2011. Proteksi Sistem Distribusi Edisi Pertama. Depok : Garamond.
- Susilo, Rizal Tri. (2010). Sistem Tenaga Listrik. ([http://www.scribd.com/doc/36440708/ SISTEM-TENAGA LISTRIK](http://www.scribd.com/doc/36440708/SISTEM-TENAGA-LISTRIK)). Diakses pada tanggal 7 Juni 2022.