

Handling of Outages and Disconnections Due to to Load Disturbances

Penanganan Pemadaman dan Pemutusan Akibat Gangguan Beban Listrik

Hans Tumaliang, Sartje Silimang, Novi M Tulung

Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St. , 95115, Indonesia

e-mails: hanstumaliang@unsrat.ac.id, sartje.silimang@unsrat.ac.id, novi.tulung@unsrat.ac.id

Received: 17 September 2023 ; revised: 02 November 2023; accepted: 28 December 2023

Abstract---Power outages and disconnections are frequent disturbances that significantly affect customer comfort, economic activities, social functions, and public safety. This study aims to evaluate the reliability of the power distribution system in the South Manado ULP area by using two key performance indicators: SAIDI (System Average Interruption Duration Index) and SAIFI (System Average Interruption Frequency Index). The method applied is quantitative, based on disturbance and customer data from 2022–2023 obtained from PT PLN (Persero) UP3 Manado. The results show varying SAIDI and SAIFI values depending on the type of fault, with the highest case being CT metering damage (SAIDI 34.38 hours/customer/month, SAIFI 0.026 times/customer/year). The study produces a mapping of responsive recovery actions, such as fuse replacement, installation checks, and conductor repairs. These findings provide a foundation for improving distribution reliability and accelerating field response. Therefore, the power distribution system in South Manado needs further enhancement to meet both national and international reliability standards.

Keywords: Disconnection; Outage; Reliability; Response.

Abstrak---Pemadaman dan pemutusan aliran listrik merupakan gangguan yang sering terjadi dan berdampak langsung terhadap kenyamanan, aktivitas sosial, ekonomi, serta keamanan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keandalan sistem distribusi tenaga listrik di wilayah ULP Manado Selatan dengan menggunakan dua indikator utama, yaitu SAIDI (System Average Interruption Duration Index) dan SAIFI (System Average Interruption Frequency Index). Metode yang digunakan bersifat kuantitatif dengan pengumpulan data gangguan dan jumlah pelanggan pada tahun 2022–2023 yang diperoleh dari PT PLN (Persero) UP3 Manado. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai SAIDI dan SAIFI bervariasi tergantung jenis gangguan, dengan kasus tertinggi adalah gangguan CT metering rusak (SAIDI 34,38 jam/pelanggan/bulan, SAIFI 0,026 kali/pelanggan/tahun). Penelitian ini menghasilkan pemetaan tindakan pemulihan yang lebih responsif, seperti penggantian fuse, pengecekan instalasi, dan penggantian konduktor. Temuan ini memberikan dasar bagi peningkatan keandalan distribusi dan respons teknis yang lebih cepat. Dengan demikian, sistem distribusi di Manado Selatan masih perlu ditingkatkan agar memenuhi standar keandalan nasional dan internasional.

Kata kunci: Keandalan; Pemadaman; Pemutusan; Respons.

I. PENDAHULUAN

Beberapa waktu lalu Kota Manado sering terjadi gangguan yang mengakibatkan pemadaman, tentunya hal ini menjadi penghambat aktivitas masyarakat umum yang dimana kebutuhan listrik merupakan salah satu kebutuhan penting pada masa sekarang, pemadaman ini terjadi oleh karena beberapa faktor internal maupun eksternal. Hal inilah yang harus dilakukan penelitian untuk memastikan apakah sistem distribusi yang ada di Kota Manado ini mampu memenuhi syarat keandalan yang ada atau belum[1].

SAIFI (System Average Interruption Frequency Index) merupakan nilai indeks rata-rata frekuensi gangguan yang terjadi pada sistem tenaga listrik[2].

Dengan kata lain SAIFI adalah rata-rata jumlah gangguan yang berkelanjutan per konsumen sepanjang tahun. Indeks ini terkait dengan rasio jumlah gangguan tahunan terhadap jumlah konsumen. Dirumuskan dengan : Menurut Statistik PLN Tahun 2022,

Persamaan SAIFI : $SAIFI = \frac{\sum \text{Pelanggan yang mengalami pemadaman}}{\text{Jumlah pelanggan}}$ Dirumuskan dengan :

$$SAIFI = \frac{\sum N_i}{N_t \text{ kali/pelanggan/tahun}} \quad (1)$$

Dimana : N_i = jumlah pelanggan yang padam

N_t = jumlah pelanggan yang dilayani

SAIDI (System Average Interruption Duration Index) bersumber dari poin [3]

merupakan nilai indeks rata-rata durasi atau lamanya gangguan yang terjadi pada sistem tenaga listrik. Dengan kata lain SAIDI adalah durasi rata-rata gangguan per konsumen sepanjang tahun. Indeks ini terkait dengan rasio durasi gangguan tahunan (berkelanjutan) terhadap jumlah konsumen. Menurut Statistik PLN Tahun 2022,

Persamaan SAIDI :

$SAIDI = \frac{\sum (\text{Lama pelanggan padam} \times \text{jumlah Pelanggan yang mengalami pemadaman})}{\text{Jumlah pelanggan}}$ Dirumuskan dengan :

$$SAIDI = \frac{\sum U_i \times N_i}{N_t \text{ jam/pelanggan/tahun}} \quad (2)$$

Dimana :

U_i = waktu gangguan dalam periode tertentu (jam)

N_i = jumlah pelanggan yang padam N_t = jumlah pelanggan yang dilayani

II. METODE

Penelitian ini bertempat di PT PLN (PERSERO) UP3 Manado yang berlokasi di Jl. Ahmad Yani No.17, Sario Utara, Kec. Sario Kota Manado Sulawesi. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Maret s/d Juli 2024. 3.2 Metode Penelitian Dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif, karena data yang berupa angka. Penelitian ini akan melakukan uji keandalan distribusi yang meliputi frekuensi gangguan, durasi terjadinya gangguan, dan konsumen yang terkena dampaknya. Data akan di hitung menggunakan perhitungan SAIDI dan SAIFI dengan melihat standar keandalan yang berlaku.

Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan secara Langsung di PT. PLN (persero) UP3 Manado. Data yang diperlukan sebagai berikut Data Penyulang, Data Gangguan dan Data Jumlah Pelanggan

Semua data yang dibutuhkan merupakan data pada tahun 2022-2023 3. Perhitungan indeks keandalan Melakukan perhitungan dengan rumus SAIDI dan SAIFI untuk mengetahui nilai keandalan yang ada di Area Kota Manado tahun 2022-2023 dirumuskan sebagai berikut :

- SAIDI(System Average Interruption Duration Index) Dirumuskan sebagai berikut $SAIDI = \frac{\sum (Lama\ pelanggan\ padam \times jumlah\ Pelanggan\ yang\ mengalami\ pemadaman)}{Jumlah\ pelanggan}$

Atau $SAIDI = \sum U_i \times N_i N_t \text{ jam/pelanggan/tahun}$
Dimana : U_i = jumlah waktu gangguan dalam periode tertentu (jam) N_i = jumlah pelanggan yang padam N_t = jumlah pelanggan yang dilayani

- SAIDI (System Average Interruption Frequency Index)

TABEL 2.1. CT METERING RUSAK

NO. LAPORAN	G1223060300597
TGL/JAM LAPOR	03-06-2023 / 18.39
TINDAKAN	Dari waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana lapangan dengan cara Clearing Tamper.
RESPON TIME	0 - 00 : 09 : 59
RECOVERY TIME	0 - 00 : 14 : 40

Data Gangguan ULP Manado Selatan Tahun 2023

Dirumuskan dengan :

$SAIFI = \frac{\sum Pelanggan\ yang\ mengalami\ pemadaman}{Jumlah\ pelanggan}$

Atau

$SAIFI = \sum N_i N_t \text{ kali/pelanggan/tahun}$

Dimana :

N_i = jumlah pelanggan yang padam

N_t = jumlah pelanggan yang dilayani

Hasil dan Analisa Setelah hasil perhitungan didapatkan, dilanjutkan dengan melakukan analisa Data dari hasil perhitungan dan dibandingkan dengan standar yang ada, yaitu standar PLN dan standar internasional oleh IEEE untuk mengetahui apakah nilai SAIDI dan SAIFI yang didapatkan memenuhi syarat standar keandalan atau tidak. Perhitungan dari data yang didapatkan, mendapatkan hasil perhitungan, melakukan analisa serta menarik kesimpulan[4].

Sistem distribusi Kota Manado

Sistem distribusi tenaga listrik Kota Manado adalah sistem distribusi yang melayani wilayah kota manado dengan kondisi jaringan distribusi yang ada dengan model radial dan loop untuk saluran udara dan ada jaringan SKTM.

Sistem Distribusi Kota Manado terlebih khusus Wilayah ULP Manado Selatan terdapat 4 Gardu induk yaitu, GI Teling, GI Sario GIS, GI Ranomuut dan GI Tasikria, semuanya menyuplai tegangan di area Manado Selatan. Sehingga jumlah penyulang yang menyuplai tegangan ke daerah Manado Selatan atau yang termasuk dalam area ULP Manado Selatan berjumlah 18 penyulang, dimana GI Teling menyuplai 11 penyulang aktif, yaitu : SL 3, SL 8, SL 9, SL 10, SL 11, SL 12, SL 13, SL 14, SL 15, SL 16, SL 18. GI Sario GIS menyuplai 2 penyulang aktif, yaitu : GSA 7, GSA 8. GI Tasikria menyuplai 2 penyulang, yaitu : SA 1, SA 3, dan GI Ranomuut menyuplai 3 penyulang, yaitu : SR 3, SR 4, SR 9.

Menurut data yang didapatkan dari UP3 Manado, Jumlah pelanggan yang ada di sistem distribusi Manado Selatan Tahun 2023 adalah 97.883 Pelanggan. Berikut ini merupakan data yang akan digunakan untuk perhitungan berupa data jumlah pelanggan, data gangguan, data frekuensi padam, durasi padam dan pelanggan padam :

TABEL 2.2. DROP TEGANGAN

NO. LAPORAN	G3223062000856
TGL/JAM LAPOR	20-06-2023 / 15.06
TINDAKAN	Dari waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana lapangan dengan cara mengganti NH Fuse yang dikarenakan arus yang melonjak.
RESPON TIME	0 - 00 : 32 : 33
RECOVERY TIME	0 - 00 : 39 : 49

Data Padam Terencana Tahun 2023

TABEL 2.3. DATA KELOMPOK PADAM, FREKUENSI PADAM, DURASI PADAM DAN PELANGGAN PADAM TAHUN 2023.

Kelompok padam	Jumlah Pelanggan Padam	Jam X Jumlah Pelanggan Padam	Jumlah Gangguan
Fasilitas Sambungan	1	0,92	13

Tenaga Listrik dan APP			
Fasilitas JTR	476	347,53	14
Fasilitas Penyulang	210.391	149.642,76	152
Fasilitas Gardu Distribusi	1.453	1.513,28	15

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penanggulangan pemulihan posko ULP Manado Selatan

TABEL. 3.1. CT METERING RUSAK

NO. LAPORAN	G1223060300597
TGL/JAM LAPOR	03-06-2023 / 18.39
TINDAKAN	Dari waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana lapangan dengan cara Clearing Tamper.
RESPON TIME	0 - 00 : 09 : 59
RECOVERY TIME	0 - 00 : 14 : 40

Analisa tindakan pada sesi gangguan CT Metering yang rusak, pada penanggulangan pemulihan gangguan ini dilakukan dengan bersumber dari poin [5]:

Persiapan peralatan dan material yang akan dipakai.
Penentuan Lokasi gangguan
Koordinasi dengan tim lapangan
Pelaksanaan pekerjaan dengan tetap memperhatikan K3
Perhitungan RPT dan RCT menggunakan SAIDI dan SAIFI bersumber dari [6]

$$\text{SAIDI} = \frac{\text{JAM} \times \text{PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{Jam/plg/bulan}$$

$$= \frac{1.313,04 \times 2.563}{97.883}$$

$$= 34,38 \text{ Jam/plg/bulan}$$

$$\text{SAIFI} = \frac{\text{JUMLAH PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{Kali/plg/tahun}$$

$$= \frac{2.563}{97.883}$$

$$= 0,026 \text{ Kali/plg/tahun}$$

TABEL 3.2. DROP TEGANGAN

NO. LAPORAN	G3223062000856
TGL/JAM LAPOR	20-06-2023 / 15.06
TINDAKAN	Dari waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana lapangan dengan cara mengganti NH Fuse yang dikarenakan arus yang melonjak.
RESPON TIME	0 - 00 : 32 : 33
RECOVERY TIME	0 - 00 : 39 : 49

Analisa tindakan pada sesi gangguan drop tegangan, pada penanggulangan pemulihan gangguan ini dilakukan dengan:

Persiapan peralatan dan material yang akan dipakai.
Penentuan Lokasi gangguan
Koordinasi dengan tim lapangan
Pelaksanaan pekerjaan dengan tetap memperhatikan K3 bersumber dari poin[7].
Perhitungan RPT dan RCT menggunakan SAIDI dan SAIFI

$$\text{SAIDI} = \frac{\text{JAM} \times \text{PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{Jam/plg/bulan}$$

$$= \frac{17,57 \times 25}{97.883}$$

$$= 0,0044 \text{ Jam/plg/bulan}$$

$$\text{SAIFI} = \frac{\text{JUMLAH PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{Kali/plg/tahun}$$

$$= \frac{25}{97.883}$$

$$= 0,00025 \text{ Kali/plg/tahun}$$

Bersumber dari poin [8]

TABEL. 3.3. FUSE HOLDER RUSAK

NO. LAPORAN	G5423060523882
TGL/JAM LAPOR	05-06-2023 / 19.01
TINDAKAN	Dari waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana lapangan dengan cara mengganti NH Fuse yang dikarenakan arus yang melonjak.
RESPON TIME	0 - 01 : 13 : 09
RECOVERY TIME	0 - 01 : 19 : 23

Analisa tindakan pada sesi gangguan Fuse Holder Rusak, pada penanggulangan pemulihan gangguan ini dilakukan dengan:

Persiapan peralatan dan material yang akan dipakai.
Penentuan Lokasi gangguan
Koordinasi dengan tim lapangan
Pelaksanaan pekerjaan dengan tetap memperhatikan K3 bersumber dari poin[9]
Perhitungan RPT dan RCT menggunakan SAIDI dan SAIFI

$$\text{SAIDI} = \frac{\text{JAM} \times \text{PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{Jam/plg/bulan}$$

$$= \frac{4,52 \times 7}{97.883}$$

$$= 0,00032 \text{ Jam/plg/bulan}$$

$$\text{SAIFI} = \frac{\text{JUMLAH PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{Kali/plg/tahun}$$

$$= \frac{7}{97.883}$$

$$= 0,000071 \text{ Kali/plg/tahun}$$

TABEL 3.4.INSTALASI PELANGGAN RUSAK

SAIFI	=	G2323061500036
NO. LAPORAN		
TGL/JAM LAPOR		15-06-2023 / 05.37
TINDAKAN		Dari waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana dan dilakukan pengecekan instalasi dan perbaikan instalasi yang rusak.
RESPON TIME		0 - 00 : 25 : 39
RECOVERY TIME		0 - 00 : 30 : 57

Analisa tindakan pada sesi gangguan Instalasi Pelanggan rusak, pada penanggulangan pemulihan gangguan ini dilakukan dengan:

Persiapan peralatan dan material yang akan dipakai.
 Penentuan Lokasi gangguan
 Koordinasi dengan tim lapangan
 Pelaksanaan pekerjaan dengan tetap memperhatikan K3
 Perhitungan RPT dan RCT menggunakan SAIDI dan SAIFI

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= \frac{\text{JAM} \times \text{PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{Jam/plg/bulan} \\ &= \frac{49,15 \times 68}{97.883} \\ &= 0,034 \text{ Jam/plg/bulan} \\ \text{SAIFI} &= \frac{\text{JUMLAH PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{Kali/plg/tahun} \\ &= \frac{68}{97.883} \\ &= 0,00069 \text{ Kali/plg/tahun}\end{aligned}$$

TABEL 3.5. KABEL JTR RUSAK

NO. LAPORAN	G2323062600511
TGL/JAM LAPOR	26-06-2023 / 20.05
TINDAKAN	Dari waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana dan dilakukan pengecekan kabel dan mengganti kabel yang rusak.
RESPON TIME	0 - 00 : 43 : 17
RECOVERY TIME	0 - 01 : 42 : 46

Analisa tindakan pada sesi gangguan Kabel JTR rusak, pada penanggulangan pemulihan gangguan ini dilakukan dengan:

Persiapan peralatan dan material yang akan dipakai.
 Penentuan Lokasi gangguan
 Koordinasi dengan tim lapangan
 Pelaksanaan pekerjaan dengan tetap memperhatikan K3 Bersumber dari poin [10].
 Perhitungan RPT dan RCT menggunakan SAIDI dan SAIFI bersumber dari poin[11]

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= \frac{\text{JAM} \times \text{PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{Jam/plg/bulan} \\ &= \frac{111,55 \times 129}{97.883} \\ &= 0,147 \text{ Jam/plg/bulan} \\ \text{SAIFI} &= \frac{\text{JUMLAH PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{Kali/plg/tahun} \\ &= \frac{129}{97.883} \\ &= 0,0013 \text{ Kali/plg/tahun}\end{aligned}$$

TABEL 3.6. KABEL SR RUSAK

NO. LAPORAN	G3123061600123
TGL/JAM LAPOR	16-06-2023 / 16.23
TINDAKAN	Dari waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana dan dilakukan pengecekan kabel dan mengganti kabel yang rusak.
RESPON TIME	0 - 00 : 17 : 54
RECOVERY TIME	0 - 00 : 26 : 07

Analisa tindakan pada sesi gangguan Kabel SR rusak, pada penanggulangan pemulihan gangguan ini dilakukan dengan:

Persiapan peralatan dan material yang akan dipakai.
 Penentuan Lokasi gangguan

Koordinasi dengan tim lapangan
 Pelaksanaan pekerjaan dengan tetap memperhatikan K3[12]
 Perhitungan RPT dan RCT menggunakan SAIDI dan SAIFI

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= \frac{\text{JAM} \times \text{PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{Jam/plg/bulan} \\ &= \frac{167,14 \times 258}{97.883} \\ &= 0,440 \text{ Jam/plg/bulan} \\ \text{SAIFI} &= \frac{\text{JUMLAH PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{Kali/plg/tahun} \\ &= \frac{258}{97.883} \\ &= 0,0026 \text{ Kali/plg/tahun}\end{aligned}$$

TABEL.3.7.KONDUKTOR PUTUS / LENGKET / RANTAS / LEPAS / RUSAK

NO. LAPORAN	G5223062102704
TGL/JAM LAPOR	21-06-2023 / 21.42
TINDAKAN	Dari waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana dan dilakukan pergantian konektor yang rusak.
RESPON TIME	0 - 00 : 14 : 25
RECOVERY TIME	0 - 00 : 40 : 50

Analisa tindakan pada sesi gangguan Konduktor rusak, pada penanggulangan pemulihan gangguan ini dilakukan dengan:

Persiapan peralatan dan material yang akan dipakai.
 Penentuan Lokasi gangguan
 Koordinasi dengan tim lapangan
 Pelaksanaan pekerjaan dengan tetap memperhatikan K3
 Perhitungan RPT dan RCT menggunakan SAIDI dan SAIFI

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= \frac{\text{JAM} \times \text{PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{Jam/plg/bulan} \\ &= \frac{5,05 \times 8}{97.883} \\ &= 0,00041 \text{ Jam/plg/bulan} \\ \text{SAIFI} &= \frac{\text{JUMLAH PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{Kali/plg/tahun} \\ &= \frac{8}{97.883} \\ &= 0,000082 \text{ Kali/plg/tahun}\end{aligned}$$

TABEL. 3.8. KONEKTOR TR RUSAK

NO. LAPORAN	G1223061900706
TGL/JAM LAPOR	19-06-2023 / 17.46
TINDAKAN	Dari waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana dan dilakukan pergantian konektor yang rusak.
RESPON TIME	0 - 00 : 42 : 12
RECOVERY TIME	0 - 00 : 56 : 05

Analisa tindakan pada sesi gangguan Konektor TR rusak, pada penanggulangan pemulihan gangguan ini dilakukan dengan:

Persiapan peralatan dan material yang akan dipakai.
 Penentuan Lokasi gangguan
 Koordinasi dengan tim lapangan

Pelaksanaan pekerjaan dengan tetap memperhatikan K3

Perhitungan RPT dan RCT menggunakan SAIDI dan SAIFI

$$\text{SAIDI} = \frac{\text{JAM} \times \text{PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{ Jam/plg/bulan}$$

$$= \frac{785,49 \times 1.104}{97.883}$$

$$= 8,86 \text{ Jam/plg/bulan}$$

$$\text{SAIFI} = \frac{\text{JUMLAH PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{ Kali/plg/tahun}$$

$$= \frac{1.104}{97.883}$$

$$= 0,011 \text{ Kali/plg/tahun}$$

MCB Rusak

Analisa tindakan pada sesi gangguan MCB rusak, pada penanggulangan pemulihan gangguan ini dilakukan dengan:

Persiapan peralatan dan material yang akan dipakai.

Penentuan Lokasi gangguan

Koordinasi dengan tim lapangan

Pelaksanaan pekerjaan dengan tetap memperhatikan K3

Perhitungan RPT dan RCT menggunakan SAIDI dan SAIFI

$$\text{SAIDI} = \frac{\text{JAM} \times \text{PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{ Jam/plg/bulan}$$

$$= \frac{44,38 \times 74}{97.883}$$

$$= 0,033 \text{ Jam/plg/bulan}$$

$$\text{SAIFI} = \frac{\text{JUMLAH PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{ Kali/plg/tahun}$$

$$= \frac{74}{97.883}$$

$$= 0,00075 \text{ Kali/plg/tahun}$$

TABEL.3.9. GANGGUAN TIDAK DIKETAHUI

NO. LAPORAN	G3223060400360
TGL/JAM LAPOR	04-06-2023 / 10.54
TINDAKAN	Dari waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana lapangan dengan cara Clearing Tamper.
RESPON TIME	0 - 00 : 13 : 10
RECOVERY TIME	0 - 00 : 25 : 02

Analisa tindakan pada sesi gangguan Gangguan Tidak diketahui, pada penanggulangan pemulihan gangguan ini dilakukan dengan:

Persiapan peralatan dan material yang akan dipakai.

Penentuan Lokasi gangguan

Koordinasi dengan tim lapangan

Pelaksanaan pekerjaan dengan tetap memperhatikan K3

Perhitungan RPT dan RCT menggunakan SAIDI dan SAIFI bersumber dari poin[13].

$$\text{SAIDI} = \frac{\text{JAM} \times \text{PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{ Jam/plg/bulan}$$

$$= \frac{16,07 \times 28}{97.883}$$

$$= 0,0045 \text{ Jam/plg/bulan}$$

$$\text{SAIFI} = \frac{\text{JUMLAH PELANGGAN PADAM}}{\text{JUMLAH PELANGGAN YANG DILAYANI}} \text{ Kali/plg/tahun}$$

$$= \frac{28}{97.883}$$

$$= 0,00028 \text{ Kali/plg/tahun}$$

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan perhitungan dan Analisa terhadap gangguan pemadaman listrik yang terjadi di area ULP Manado Selatan dapat di lakukan tindakan pemulihan:

Untuk gangguan *CT Metering* Rusak,

Dari waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana lapangan dengan cara Clearing Tamper.

SAIDI=34,38 Jam/plg/bulan, SAIFI=0,026 Kali/plg/tahun

Drop Tegangan SAIDI=0,0044 Jam/plg/bulan SAIFI = 0,00025 Kali/plg/tahun

Dari waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana lapangan dengan cara mengganti NH Fuse yang dikarenakan arus yang melonjak bersumber dari poin[14].

Fuse Holder Rusak,

Dari waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana lapangan dengan cara mengganti NH Fuse yang dikarenakan arus yang melonjak.

Instalasi Pelanggan Rusak

Dari waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana dan dilakukan pengecekan instalasi dan perbaikan instalasi yang rusak.

B. Saran

Koordinasi waktu pelaporan, pihak PLN melakukan penyampaian terkait dengan pemulihan gangguan kepada pihak mitra/pelaksana lapangan akan menentukan waktu pemulihan gangguan, untuk itu diperlukan tenaga/ pekerja dan pelaksana lapangan yang professional bersumber dari poin [15].

V. KUTIPAN

[1] G. Rosyadi, R. Syahputra, and F. Mujaahid, "Electrical Power Distribution Network Reliability: A Case Study in Wates Substation, Yogyakarta, Indonesia," *J. Electr. Technol. UMY JET-UMY*, vol. 2, no. 2, pp. 52–58, 2018, doi: doi:10.18196/jet.2234.

[2] A. Khadir, R. O. Wiyagi, and R. Syahputra, "Reliability Analysis of Power Distribution System," *J. Electr. Technol. UMY JET-UMY*, vol. 1, no. 2, pp. 67–74, 2017, doi: doi:10.18196/jet.1209.

[3] Statistik PLN, *Rumus SAIDI dan SAIFI*. 2022.

[4] *Standar Nilai Indeks Keandalan IEEE Std 1366*. 2003.

- [5] R. Agung, H. Alam, and A. D. Tarigan, "Analisis Perbandingan SAIDI SAIFI Pada Penyulang 20 kV Sebelum dan Setelah Pemeliharaan di PT PLN ULP Meulaboh Kota," *J. Serambi Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 67–74, 2017.
- [6] *Standar Nilai Indeks Keandalan SPLN*, vol. 2. in 68, vol. 2. 1986.
- [7] T. Sucita, M. Somantri, D. Fahriza, and M. Agista, "Reliability Analysis of 20 kV Electricity Distribution System on CWRU Feeder," *J. Nas. Tek. Elektro Dan Teknol. Inf.*, vol. 13, no. 4, pp. 282–289, 2024, doi: DOI: 10.22146/jnteti.v13i4.12510.
- [8] A. Zaki, I. T. Yuniahastuti, and I. Sunaryantiningsih, "Perhitungan Keandalan Sistem Distribusi 20 KV Menggunakan Metode SAIDI Dan SAIFI Di PT. PLN (Persero) ULP Maospati," *J. ELECTRA Electr. Eng. Artic.*, vol. 2, no. 2, pp. 23–28, 2022.
- [9] X. Ran and T. Hong, "Potential Negative Impact on Reliability of Distributed Generation under Temporary Faults," *ArXiv Prepr. ArXiv180502800*, pp. 1–12, 2018.
- [10] M. Hermawan, "Analysis of the Reliability of the 20 kV Distribution System at ULP Dharmo Permai Using the SAIDI and SAIFI Methods," *JREEC J. Renew. Energy Electron. Control*, vol. 1, no. 1, pp. 71–76, 2021.
- [11] *Standar Nilai Indeks Keandalan WCS (World Class Service) & WCC (World Class Company)*.
- [12] D. L. Rura, L. S. Patras, and S. Silimang, "Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Menggunakan Indeks SAIFI dan SAIDI Pada PT. PLN (PERSERO) Area Bitung," 2021.
- [13] A. M. Prasetya, L. Sartika, and A. A. H. Muslim, "Evaluation of 20 KV Distribution System Using SAIDI and SAIFI Reliability Indices at PT PLN," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 24, no. 2, pp. 115–120, 2024, doi: doi:10.23917/emitor.v24i2.2482.
- [14] I. A. Lubis, D. Erivianto, and Z. Tharo, "Analysis Of Power Distribution System Reliability Using SAIDI and SAIFI On Feeder KR04," *Int. J. Econ. Technol. Soc. Sci. Injects*, vol. 5, no. 2, pp. 211–223, 2024.
- [15] T. Aljohani and M. Beshir, "Distribution System Reliability Analysis for Smart Grid

Applications," *Smart Grid Renew. Energy*, vol. 8, no. 7, pp. 240–251, 2017, doi: 10.4236/sgre.2017.87016.



Hans Tumaliang, Tanggal lahir Gorontalo, 8 September 1963, sekolah Lulus SD 1975, SMP 1979, SMA 1982, D3 UNSRAT Teknik Elektro 1987, S1 ITS Teknik Elektro 1991, S2 UNHAS Teknik Elektro 2010. Menjadi PNS DOSEN Teknik Elektro UNSRAT 1994. Mengajar Menjadi Dosen Teknik Elektro sejak 1993 sampai dengan sekarang. Mata Kuliah yang pernah diampu: Menggambar Teknik Elektro, Sistem Proteksi Tenaga Listrik, Instalasi Tenaga Listrik, Teknik Tenaga Listrik, Keandalan Sistem Tenaga Listrik, Distribusi Tenaga Listrik, Transmisi Tenaga Listrik, Perencanaan Sistem Tenaga Listrik, Pengoperasian Sistem Tenaga Listrik, Sebagai Dosen Profesi Insinyur PSPPI di Pascasarjana Unsrat.