

## ANALISIS PENINGKATAN KEANDALAN SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV MENGGUNAKAN METODE IDENTIFIKASI TITIK PANAS DI UNIT LAYANAN PELANGGAN (ULP) WOHA

Ilham Nuzul Firman<sup>1</sup>, Hamdani<sup>2</sup>, Hikmatul Fadhilah Sianipar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi

<sup>1</sup>Ilhamnuzul71@gmail.co.id, <sup>2</sup>hamdani.stmt@dosen.pancabudi.ac.id, <sup>3</sup>fadhilah525@gmail.com

Corresponding Author: Ilham Nuzul Firman

### ABSTRACT

*PT. PLN (Persero) is a company with an extensive distribution network system, which continues to expand in terms of the number of distribution networks. This company is known for its excellent efforts in improving the quality of service to its customers, particularly in meeting the electricity needs of customers in the West Nusa Tenggara region. With the existing distribution system network, reliability analysis can be determined by assessing the system's quality in relation to disruptions that occur. To improve the quality of electricity distribution, the performance of the distribution network system is a key aspect that will always be maintained to ensure electricity is delivered to customers. In enhancing the quality of the distribution system, the calculation of reliability indices, based on the average interruption frequency (SAIFI) and the average interruption duration (SAIDI), serves as a reference for the reliability of the distribution network.*

**Keyword :** Reliability, Hot Spot Identification, SAIDI, SAIFI

### ABSTRAK

PT. PLN (Persero) merupakan perusahaan dengan sistem jaringan distribusi yang cukup luas dan selalu bertambah jumlah jaringan distribusinya. Perusahaan ini tergolong sangat baik dalam meningkatkan mutu pelayanan kepada pelanggannya. Khususnya kebutuhan pelanggan dalam bentuk energi listrik di area wilayah Nusa Tenggara Barat. Dengan jaringan sistem distribusi yang ada, analisis keandalan dapat diketahui dari bagaimana kualitas sistem distribusi terhadap gangguan yang terjadi. Untuk meningkatkan kualitas pendistribusian energi listrik, maka kinerja sistem jaringan distribusi menjadi hal pokok yang akan selalu dijaga dalam menyalurkan listrik ke pelanggan. Dalam peningkatan kualitas penyaluran sistem distribusi yaitu perhitungan indeks keandalan berdasarkan frekuensi gangguan rata-rata (SAIFI) dan lama gangguan rata-rata (SAIDI) sebagai acuan dalam keandalan jaringan distribusi.

**Kata Kunci :** Keandalan, Identifikasi Titik Panas, SAIDI, SAIFI

## 1. PENDAHULUAN

Sistem tenaga listrik yang secara umum terdiri dari generator saluran dan beban merupakan satu sistem yang memproses pemberdayaan dan penggunaan energi listrik. Kebutuhan energi listrik merupakan prioritas primer dalam menunjang kegiatan pembangunan dalam berbagai aspek kehidupan. (Rahmaniar 2021) Sistem tenaga listrik memiliki kinerja keandalan dari



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

sistem distribusi merupakan salah satu capaian keberhasilan suatu jaringan atau dari sebuah sistem distribusi untuk bisa menghasilkan capaian yang lebih baik pada periode tertentu maupun kondisi tertentu. Dalam periode atau kondisi tertentu ini diperlukan analisa dan perhitungan terhadap tingkat kehandalan tertentu lalu dibandingkan dengan standar yang ada dan bisa digunakan sebagai acuan maupun perhitungan kedepannya.

Kehandalan yang ada selalu meningkat selaras dengan hasil analisa yang sudah dilakukan. Namun, tidak menutup kemungkinan bahwa masih ada potensi potensi yang ada menimbulkan gangguan atau masih adanya aspek kurangnya kehandalan pada sistem jaringan distribusi. Keandalan sendiri tidak boleh bekerja secara salah (*false trip*) atau gagal saat diperlukan. (Donny Ferdian Hutahuruk 2025) Untuk melakukan evaluasi kinerja sistem jaringan distribusi maka dibutuhkan beberapa parameter untuk mengevaluasi sistem jaringan distribusi. Parameter yang dimaksud adalah poin penting yang berdampak kepada mutu pelayanan pelanggan. Poin parameter yang terpenting dimaksud antara lain *System Average Interruption Frequency Index (SAIFI)* dan *System Average Interruption Duration Index (SAIDI)*.

Turunnya tingkat kehandalan dalam sistem jaringan distribusi banyak disebabkan oleh gangguan jaringan baik dari internal maupun eksternal. Gangguan eksternal antara lain disebabkan oleh pohon, hewan, benda asing, pihak ketiga, petir dan *force major* lainnya. (Pristial Wibowo 2018) Sedangkan untuk internal sendiri dapat disebabkan oleh material breakdown, putusnya jointing pada konduktor, flashover dan terminasi. Turunnya kinerja sistem ini menjadi poin penting untuk segera dievaluasi baik dengan inspeksi dan mitigasi gangguan.

Gangguan yang disebabkan oleh eksternal secara langsung dapat lebih jelas terlihat dan data segera di eksekusi. Sedangkan, untuk gangguan yang di akibatkan oleh internya menjadi evaluasi untuk menjaga kinerja kehandalan. Maka dari itu dilakukan mitigasi secara preventif untuk mendapatkan mitigasi yang tepat untuk menurunkan gangguan yang disebabkan oleh internal. Metode yang akan digunakan berupa metode termal atau mencari titik panas pada suatu material yang berpotensi menjadi material breakdown. (Yahya Koto 2022)

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian dengan metode identifikasi titik panas ini dilakukan di area PT. PLN (Persero) UIW NTB UP3 Bima ULP Woha. Penelitian ini dilaksanakan dan didasari dengan mempelajari studi literatur atau referensi yang ada yang berkaitan dengan penyelesaian jurnal serta didukung dengan studi lapangan dengan kondisi dari tingkat gangguan di ULP Woha. Penelitian ini dilanjutkan dengan melakukan perumusan masalah serta tujuan dari penelitian.

Selanjutnya dilakukan dengan pengambilan data dari bulan November 2024 hingga Desember 2024 dan pengolahan data. Hasil yang didapat dari pengolahan data akan dilakukan pemetaan ulang dengan melakukan pembagian gangguan berdasarkan dari penyebab gangguan baik dari kategori tertentu dan dilakukan identifikasi titik panas untuk kategori material pada saat penyulang mengalami gangguan temoprer dan permanen. Serta dilanjutkan dengan analisis dan evaluasi dengan melakukan perhitungan dari hasil gangguan penyulang yang ada pada bulan Januari 2025 dengan perhitungan SAIDI dan SAIFI yang tercapai.

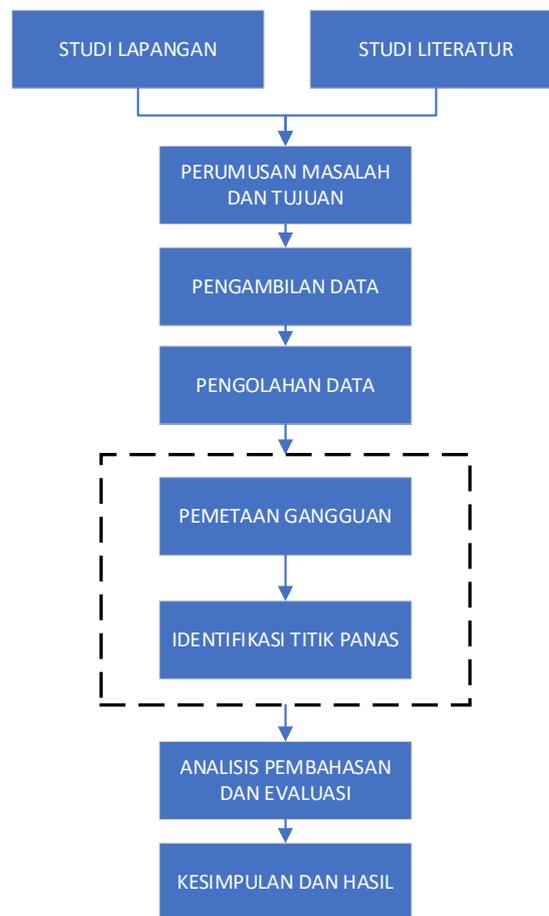
Perizinan penelitian kepada PT. PLN (Persero) ULP Woha untuk melakukan pengambilan data yang digunakan untuk kebutuhan data pada jurnal ini dilakukan dalam kurun waktu atau



periode tertentu untuk mendapatkan hasil yang valid. Pengolahan data dilakukan untuk meminimalisir dan menekan jumlah potensi maupun gangguan yang ada di ULP WoHa.

Langkah langkah yang dilakukan untuk mendapatkan data anatara lain :

1. Melakukan pengambilan data dari penyulang yang sering terjadi gangguan (penyulang sakit).
2. Memetakan gangguan yang terjadi di penyulang terkait berdasarkan penyebab dan kategori temporer maupun permanen.
3. Melakukan identifikasi titik panas kepada jaringan distribusi untuk menjaga kondisi jaringan dalam keadaan yang baik.
4. Melakukan kajian data yang diperoleh untuk menentukan identifikasi terhadap penurunan gangguan penyulang di ULP WoHa terutama pada gangguan berupa material breakdown pada jalur pangkal hingga ujung.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Pengumpulan data yang digunakan antara lain :

1. Data gangguan penyulang bulan November 2024 – Desember 2024 pada penyulang yang dalam kategori penyulang sakit atau memiliki gangguan yang tertinggi pada periode tersebut.

Penyulang	Bulan	
	November	Desember
Donggo	4	2
Rora	3	2

Madapangga	2	2
Karumbu	2	1
Parado	3	1
Lambitu	2	2
<b>Jumlah</b>	<b>16</b>	<b>10</b>

*Tabel 1. Gangguan Penyulang November dan Desember 2024*

2. Data SAIDI SAIFI bulan November 2024 – Desember 2024 pada penyulang yang dalam kategori penyulang sakit atau memiliki gangguan yang tertinggi pada periode tersebut.

<b>Bulan</b>	<b>SAIDI</b>	<b>SAIFI</b>
<b>Nov</b>	<b>14,31</b>	<b>2,20</b>
<b>Des</b>	<b>10,14</b>	<b>1,84</b>

*Tabel 2. SAIDI SAIFI Bulan November dan Desember 2024*

3. Data jumlah pelanggan padam pada periode November 2024 – Desember 2024 pada penyulang yang dalam kategori penyulang sakit atau memiliki gangguan yang tertinggi pada periode tersebut.

<b>Bulan</b>	<b>Pelanggan Padam</b>	<b>Total Jumlah pelanggan</b>
<b>Nov</b>	<b>35.644</b>	<b>108.472</b>
<b>Des</b>	<b>28.148</b>	<b>108.956</b>

*Tabel 3. Pelanggan Padam November dan Desember 2024*

Dari periode pengambilan data didapatkan hasil identifikasi yang cukup optimal dan hanya mendapatkan sedikit kendala berupa cuaca yang tidak mendukung sehingga dilakukan penjadwalan ulang untuk mendapatkan hasil yang optimal dan pengambilan data dilakukan dengan bertahap dikarenakan panjangnya penyulang yang ada serta dilakukan pemeliharaan bertahap dengan hasil sebelumnya yang sudah dipetakan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data yang didapatkan ditemukan beberapa penyebab gangguan pada jaringan distribusi antara lain :

1. Terjadinya hujan badai besar yang mengakibatkan robohnya tiang.
2. Ditemukannya benang layang layang yang dapat diidentifikasi sebagai kurangnya kesadaran masyarakat akan bahaya kelistrikan.
3. Putusnya jointing pada jaringan distribusi akibat sambaran petir pada daerah rawan petir.
4. Lepasnya ikatan pada konduktor.
5. Ditemukan gangguan temporer maupun permanen akibat material breakdown baik pada material isolator maupun material lain.

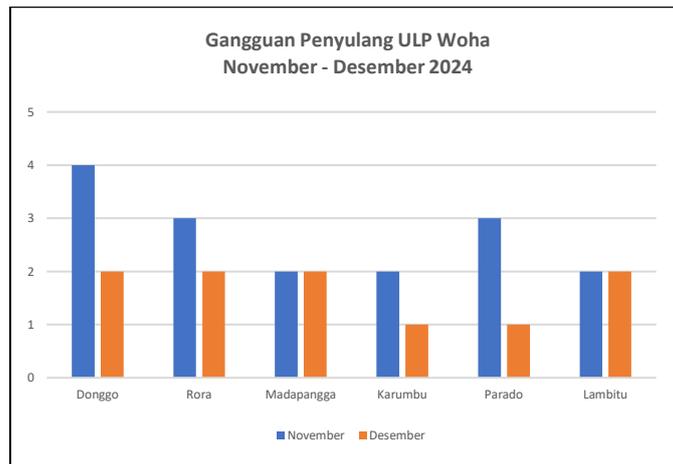
Dari data yang sudah diambil pada bulan November dan Desember 2024 didapatkan data gangguan penyulang sakit atau penyulang yang mengalami gangguan tertinggi di PT. PLN (Persero) ULP Woha adalah sebagai berikut

<b>Penyulang</b>	<b>Bulan</b>	
	<b>November</b>	<b>Desember</b>



Donggo	4	2
Rora	3	2
Madapangga	2	2
Karumbu	2	1
Parado	3	1
Lambitu	2	2
<b>Jumlah</b>	16	10

Tabel 4. Gangguan Penyulang November dan Desember 2024



Gambar 2. Grafik Gangguan ovember dan Desember 2024

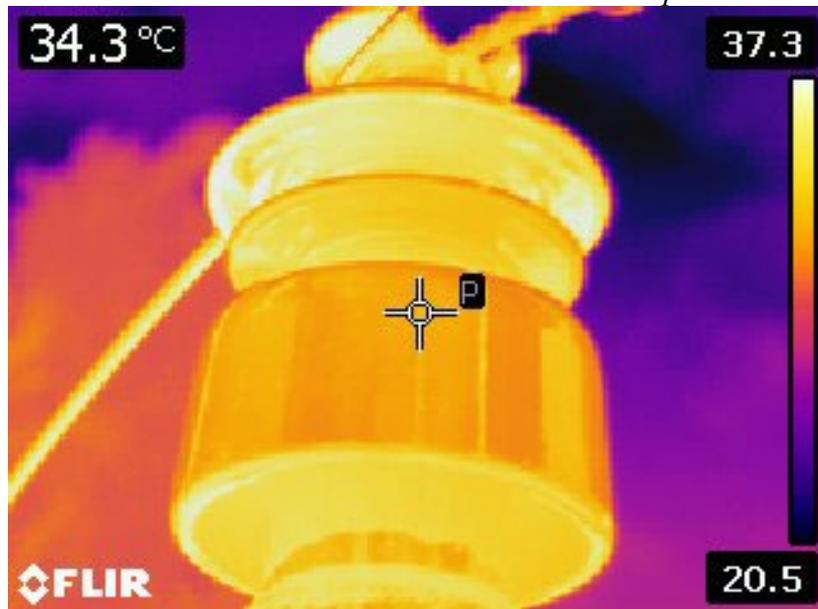
Data yang sudah didapatkan berikut merupakan beberapa temuan yang didapatkan dari hasil inspeksi dengan alat drone Thermal dengan menggunakan metode identifikasi titik panas yang ada sehingga terlihat tingkatan warna yang berbeda pada saat dilakukan inspeksi dengan menunjukkan warna yang lebih menyala lebih terang dengan tingkat suhu yang berbeda.



Gambar 3. Temuan Titik Panas



*Gambar 4. Temuan Visual dan Lokasi Titik panas*



*Gambar 5. Temuan Material Baik*



*Gambar 6. Temuan Visual dan Lokasi Material Baik*

Pada gambar perbandingan diatas sebagai contoh data dapat di identifikasikan bahwa material isolator tumpu pada sistem jaringan distribusi dapat diidentifikasi sebagai anomali dan



mengalami perbedaan suhu yang tinggi dari hasil visual pun juga menunjukkan bahwa material breakdown yang ada diakibatkan oleh flashover pada material tersebut. Pada suhu yang tertembak menunjukkan pada suhu yang tinggi diatas 70 derajat. Oleh karena itu metode identifikasi titik panas ini digunakan untuk menemukan potensi terjadinya gangguan temporer maupun permanen yang diakibatkan oleh material breakdown pada sistem jaringan distribusi. (Hamdani 2019)

Pengambilan Identifikasi titik panas ini dilakukan pada siang hari dikarenakan beban puncak jaringan yang ada pada siang hari (area tambak dan perkantoran). Hasil dari pengambilan dan pengolahan data yang sudah dilakukan di penyulang sakit maka didapatkan beberapa hasil untuk beberapa penyulang antara lain :

No	Penyulang	Identifikasi Titik panas		Capaian
		Sudah	Belum	
1	Donggo	√		100%
2	Rora	√		100%
3	Madapangga	√		100%
4	Karumbu	√		100%
5	Parado	√		100%
6	Lambitu	√		100%

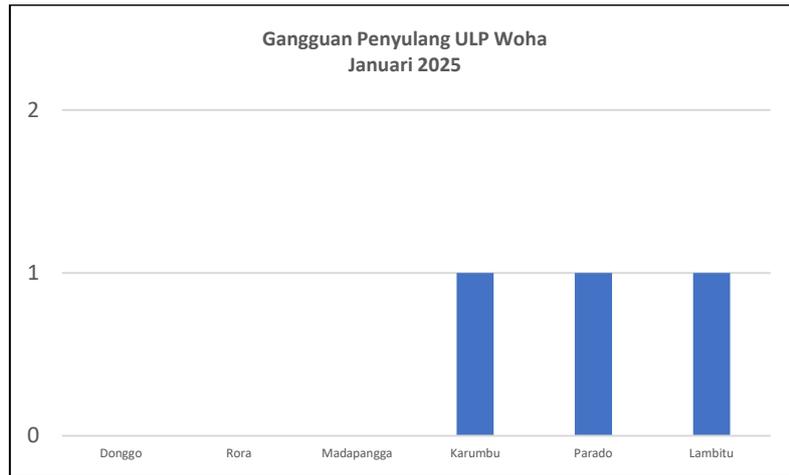
*Tabel 5. Capaian Identifikasi*

Dari hasil yang sudah dilakukan inspeksi dengan metode identifikasi titik panas yang sudah dilakukan dan sudah dilakukan pemeliharaan jaringan pada temuan potensi gangguan maupun penyebab gangguan maka didapatkan hasil penurunan gangguan di bulan Januari 2025.

Berikut hasil dari capaian gangguan di ULP Woha pada bulan Januari 2025 berdasarkan hasil dari identifikasi titik panas dan sudah dilakukan pemeliharaan pada jalur jaringan yang sudah diinspeksi dengan metode tersebut. Pengelolaan hasil inspeksi dilakukan secepat mungkin guna memastikan bahwa material terkait yang sudah disah diidentifikasi tidak bertambah dan menjadi hasil yang valid untuk melakukan evaluasi hasil pada penurunan gangguan pada bulan januari 2025.

Penyulang	Januari	Tindak Lanjut
Donggo	0	100%
Rora	0	100%
Madapangga	0	100%
Karumbu	1	100%
Parado	1	100%
Lambitu	1	100%
<b>Jumlah</b>	3	100%

*Tabel 6. Tindak Lanjut Gangguan Penyulang*

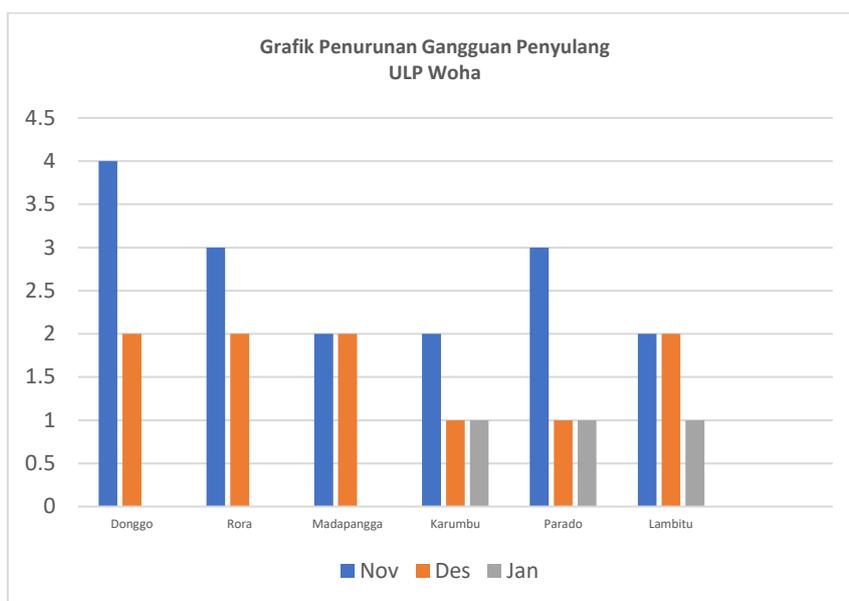


Gambar 7. Grafik Capaian Januari 2025

Hasil dari pemetaan gangguan dan mengidentifikasi titik panas pada material yang ada pada setiap penyulang, maka didapatkan hasil perbandingan dari bulan november dan desember hingga januari mengalami penurunan yang cukup signifikan hal ini didasari dengan tidak adanya temuan ledakan dan temuan material breakdown lainnya di jalur jaringan yang sama. maka didapat tabel penurunan dan grafik perbandingan seperti berikut :

Penyulang	Nov	Des	Jan
Donggo	4	2	0
Rora	3	2	0
Madapangga	2	2	0
Karumbu	2	1	1
Parado	3	1	1
Lambitu	2	2	1
<b>Jumlah</b>	16	10	3

Tabel 7. Capaian Penurunan Gangguan



Gambar 8. Grafik Penurunan Gangguan Penyulang ULP Woha



Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa penurunan gangguan penyulang dapat dimaksimalkan dengan menggunakan identifikasi titik panas dan mendapatkan hasil yang cukup optimal dari segi penurunan gangguan. Dari yang sebelumnya mengalami belasan kali hangguan hingga menjadi tiga gangguan dalam satu bulan di bulan januari.

Bulan	SAIDI	SAIFI
Januari	0,44	1,02

Tabel 8. SAIDI SAIFI Bulan Januari 2025

Perhitungan SAIDI dan SAIFI dilakukan dengan hasil perhitungan yang sesuai dengan hasil capaian PT. PLN (Persero) ULP Woha pada bulan Januari 2025

Bulan	Pelanggan Padam	Total Jumlah pelanggan
Januari	7.691	109.720

Tabel 9. Pelanggan Padam Januari 2025

#### 4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan maka didapatkan hasil antara lain :

1. Penurunan jumlah gangguan penyulang di PT. PLN (Persero) ULP Woha mengalami penurunan dari bulan november hingga januari dengan dilakukannya pemeliharaan jaringan dengan menggunakan metode identifikasi titik panas pada material yang ada pada sistem jaringan distribusi ULP Woha.
2. Penurunan secara signifikan terjadi pada bulan januari dikarenakan banyaknya dilakukan penggantian material yang sudah breakdown.
3. Perubahan capaian angka SAIDI dan SAIFI yang signifikan dikarenakan kehandalan penyulang yang semakin baik dan tidak terdampak padam akibat gangguan.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Donny Ferdian Hutahuruk, Solly Ariza, Hamdani. 2025. "An Analysis of Centralized Control on SB.02 Feed Recloser to Reduce the Length of Outage Hours at PT PLN (Persero) ULP Sibolga City."

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.

Hamdani, Zuraidah Tharo, Siti Anisah. 2019. *PERBANDINGAN PERFORMANSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ANTARA DAERAH PEGUNUNGAN DENGAN DAERAH PESISIR* 3.

Jufrizel, Hidayatullah R. 2017. "Analisa Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Menggunakan Metode Section Technique dan Ria-Section Technique Pada penyulang Adi Sucipto Pekanbaru."

Kuniawan H. T, Sirait B, Junaidi. t.thn. *Evaluasi Keandalan Sistem Jaringan Distribusi Menggunakan Indeks SAIDI dan SAIFI pada PT. PLN (Persero) Area Pontianak.* Teknik Elektro Universitas Tanjungpura Pontianak.



- Perdana, M. T., Utomo, T., Soekotjo D, H. 2018. “Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Penyulang Jember Kota dan Kalisat di PT. PLN (Persero) APJ Jember.”
- Pristial Wibowo, Zuraidah Tharo, Rosade E H. 2018. “Analisa Keandalan Sistem Jaringan Distribusi 20 KV PT. PLN (Persero) Rayon Delitua.”
- Rahmaniar, Agus Junaidi. 2021. “PENINGKATAN ANALISA SISTEM TENAGA DENGAN METODE COMPUTING.” Universitas Panca Budi, Medan.
- Saputra, Reno Aji. 2022. *ANALISIS TITIK PANAS (HOT POINT) PADA HASIL PENGUKURAN THERMOVISI PADA GARDU INDUK 150 KV MRANGGEN.* Semarang: Universitas Semarang.
- Yahya Koto, Siti Anisah, Solly Aryza. 2022. “INFOKUM.” Dalam *AN ANALYSIS RELIABILITY OF GENERATOR SET AS EMERGENCY POWER SUPPLY SUDDENLY OFFS AT PLN ULP BELAWAN*, 203 - 207. Sean Insitute.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.