

**SKRIPSI**

**ANALISA KEANDALAN SISTEM PENYULANG KEDIRI  
BERDASARKAN INDEKS KEANDALAN DAN TARIF DASAR  
DARI ENERGI YANG TIDAK TERSALURKAN DENGAN  
METODE *SECTION TECHNIQUE* DI PT. PLN RAYON  
AMPERA PALEMBANG**



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh:**

**KURNIA AMRI MARLAMSYA**

**03041182025012**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA KEANDALAN SISTEM PENYULANG KEDIRI  
BERDASARKAN INDEKS KEANDALAN DAN TARIF DASAR  
DARI ENERGI YANG TIDAK TERSALURKAN DENGAN  
METODE *SECTION TECHNIQUE* DI PT. PLN RAYON  
AMPERA PALEMBANG**



**SKRIPSI**

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**KURNIA AMRI MARLAMSYA**

**03041182025012**

**Palembang, 2024**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing**

**Dr. Ir. Herlina, S.T., M.T.**

**NIP. 198007072006042004**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik Elektro**




**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.**

**NIP. 197108141999031005**

## LEMBAR PENGESAHAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan :   
Pembimbing Utama : Dr. Ir. Herlina, S.T., M.T.  
Tanggal : 2024

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kurnia Amri Marlamsya  
NIM : 03041182025012  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro  
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 19%

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan Analisa Keandalan Sistem Penyulang Kediri Berdasarkan Indeks Keandalan Dan Tarif Dasar Dari Energi Yang Tidak Tersalurkan Dengan Metode *Section Technique* Di PT. PLN Rayon Ampera Palembang merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Palembang, 24 Juni 2024



Kurnia Amri Marlamsya

NIM. 03041182025012

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai citivas akademika Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kurnia Amri Marlamsya  
NIM : 03041182025012  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **ANALISA KEANDALAN SISTEM PENYULANG KEDIRI BERDASARKAN INDEKS KEANDALAN DAN TARIF DASAR DARI ENERGI YANG TIDAK TERSALURKAN DENGAN METODE *SECTION* *TECHNIQUE* DI PT. PLN RAYON AMPERA PALEMBANG**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan Hak Beban Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Palembang

Pada Tanggal: 24 Juni 2024

Yang menyatakan,



Kurnia Amri Marlamsya

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan nikmat serta rahmat-Nya berupa kesehatan dan kesempatan sehingga dengan izin-Nyalah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Analisa Keandalan Sistem Penyulang Kediri Berdasarkan Indeks Keandalan Dan Tarif Dasar Dari Energi Yang Tidak Tersalurkan Dengan Metode *Section Technique* Di PT. PLN Rayon Ampera Palembang. Sholawat beserta salam tidak lupa juga dicurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam yang telah membawa agama Allah bagi seluruh alam sebagai bentuk kedamaian, serta menjadi suri tauladan bagi para umatnya. Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini yaitu untuk memenuhi salah satu persyaratan dari kurikulum pada jurusan teknik elektro Universitas Sriwijaya. Selain itu penulis juga berharap tulisan ini bermanfaat serta dapat mendapat ilmu pengetahuan dalam penerapan ilmu bidang teknik elektro bagi pembaca.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Dr. Herlina, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir ini yang sudah memberi nasihat, bimbingan, bantuan, serta arahan kepada penulis dalam penulisan tugas akhir ini. Penulis juga menyadari dalam penulisan ini tidak lepas dari bantuan pihak lainnya, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, ST., M. Eng, Ph.D. selaku ketua jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Sekretaris Jurusan Teknik Elektro, Ibu Dr. Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.S.
3. Bapak Ir. Rudyanto Thayib, M.Sc., Bapak Wirawan Adipradana S.T., M.T serta Ibu Syarifah Fitriah, S.T., M.T. selaku dosen penguji.
4. Ibu Caroline, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Seluruh Dosen dan Staf Pegawai dalam lingkungan Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.

6. Bapak Amir Syarifuddin dan Ibu Siti Marliah selaku orang tua dari penulis yang selalu memberikan doa, nasihat, dukungan serta arahan kepada penulis.
7. Dina Oktavia Marlamsya dan Rizki Ramadhan Marlamsya selaku saudara dari penulis yang selalu memberikan motivasi untuk menjaga semangat penulis untuk menyelesaikan tulisan ini.
8. Teman-teman seperjuangan dari jurusan teknik elektro yang terus memberikan inspirasi bagi penulis.
9. Teman-teman BPH LDK Nadwah 23 yang selalu memberikan inspirasi dan motivasi untuk terus mengembangkan diri ini menjadi lebih baik.

Dalam penulisan tugas akhir saya selaku penulis sangat menyadari bahwasanya dalam pembuatan dari tugas akhir ini masih bisa dikatakan kurang kurang, bahkan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, sangat diharapkan saran serta kritik yang dapat bermanfaat dalam membangun agar menyempurnakan tugas akhir dan agar menjadi tugas akhir ini menjadi lebih baik. Selain itu juga penulis juga berharap agar tugas akhir yang dibuat penulis ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. Demikian ,akhir kata Penulis ucapkan terima kasih.

Palembang, 24 Juni 2024

Penulis,

Kurnia Amri Marlamsya

## ABSTRAK

### **Analisa Keandalan Sistem Penyulang Kediri Berdasarkan Indeks Keandalan Dan Tarif Dasar Dari Energi Yang Tidak Tersalurkan Dengan Metode *Section Technique* Di PT. PLN Rayon Ampera Palembang**

(Kurnia Amri Marlamsya, 03041182025012, 2024, 64 halaman + lampiran)

---

Dengan kebutuhan energi listrik yang semakin meningkat dan bertambahnya jumlah konsumen, tingkat kontinuitas daya listrik yang disalurkan perlu diperhatikan. Ketika terjadi pemadaman, beberapa kWh tidak diterima konsumen sehingga tidak terbayar. Penelitian dilakukan di PT. PLN Rayon Ampera Palembang dengan metode *section technique* dan adanya perhitungan nilai realisasi. Dari hasil perhitungan nilai indeks keandalan dengan metode *section technique*, diperoleh nilai SAIFI, SAIDI, dan CAIDI adalah 2,7529 kegagalan/tahun, 3,6076 jam/tahun, 1,3105 kegagalan/pelanggan. Sementara realisasinya adalah 3,7468 kegagalan/tahun, 6,6828 jam/tahun, dan 1,7836. Nilai *section technique* masih andal dari SPLN namun tidak dengan IEEE. Nilai realisasi tidak andal dari nilai *section technique* dari sistem yang terpasang. Energi yang tidak tersalurkan sebesar 110.344,1143 kWh. Harga tidak terbayar dari pihak konsumen yang dialami PT. PLN Rayon Ampera akibat pemadaman yang terjadi pada penyulang Kediri selama tahun 2023 sebesar Rp. 159.414.141,90.

**Kata Kunci:** Indeks keandalan sistem, Metode *section technique*, SAIFI, SAIDI, CAIDI, *Energy Not Supplied (ENS)*, Biaya yang tidak terbayar.



## **ABSTRACT**

***Analysis Of The Reliability System Of Kediri Feeder Based On The Reliability Index And The Basic Rate Of Energy Not Supplied With The Section Technique Method At PT. PLN Rayon Ampera Palembang***

(Kurnia Amri Marlamsya, 03041182025012, 2024, 64 pages + appendices)

---

*As the demand for electrical energy increases and the number of consumers increases, the level of continuity of the electrical power supplied needs to be considered. When an outage occurs, some kWh is not received by consumers so that it is not paid. The research was conducted at PT PLN Rayon Ampera Palembang with the section technique method and the calculation of the realization value. From the calculation of the reliability index value with the section technique method, the SAIFI, SAIDI, and CAIDI values are 2.7529 failures/year, 3.6076 hours/year, 1.3105 failures/customers. While the realization is 3.7468 failures/year, 6.6828 hours/year, and 1.7836. The section technique value is still reliable from SPLN but not with IEEE. The realized value is not reliable from the section technique value of the installed system. The undelivered energy amounted to 110,344.1143 kWh. The unpaid price on the part of consumers experienced by PT PLN Rayon Ampera due to blackouts that occurred in the Kediri extension during 2023 amounted to Rp. 159,414,141.90.*

***Keywords:*** *System reliability index, Section technique method, SAIFI, SAIDI, CAIDI, Energy Not Supplied (ENS), Unpaid charges.*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
ABSTRAK .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1    Latar Belakang.....	1
1. 2    Rumusan Masalah .....	2
1. 3    Tujuan Penelitian.....	3
1. 4    Batasan Masalah.....	3
1. 5    Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2. 1    Sistem Tenaga Listrik.....	5
2. 2    Sistem Distribusi .....	5
2. 3    Peralatan-peralatan Pada Sistem Distribusi.....	8
2. 4    Keandalan Sistem .....	10
2. 5    Indeks Keandalan Sistem .....	12
2. 6    Metode <i>Section</i> Technique .....	14
2. 7    Indeks Keandalan Secara Ekonomis .....	15
2. 8    Standar Indeks Keandalan SPLN dan IEEE.....	16
2. 9    Tarif Dasar Listrik .....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3. 1    Lokasi, Tempat, dan Waktu Penelitian.....	19

3.2	Metode Penelitian.....	19
3.3	Analisis Data .....	20
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	21
BAB IV PEMBAHASAN.....		22
4.1	Sistem Penyulang Kediri .....	22
4.2	Indeks Keandalan dengan Metode <i>Section Technique</i> .....	24
4.3	Realisasi Nilai indeks keandalan .....	53
4.4	Perhitungan Energy Not Supplied (ENS).....	56
4.5	Analisa nilai harga yang tidak terbayar .....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA .....		62
LAMPIRAN.....		66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Tenaga Listrik.....	5
Gambar 2. 2 Sistem Jaringan Radial .....	7
Gambar 2. 3 Sistem Jaringan Loop .....	7
Gambar 2. 4 Sistem Jaringan Spindel .....	8
Gambar 2. 5 Skema Metode <i>Section</i> Technique .....	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	21
Gambar 4. 1 Sistem Penyulang Kediri .....	23

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar PLN No. 59 Tahun 1985 Kegagalan Peralatan.....	12
Tabel 2. 2 Standar Indeks Keandalan SPLN dari Majalah FOKUS Tahun 2011 .	16
Tabel 2. 3 Standar Indeks Keandalan IEEE P1366-2003 .....	17
Tabel 2. 4 Tarif Dasar Listrik Berdasarkan Penetapan PT. PLN Periode Januari- Maret 2024 .....	18
Tabel 4. 1 Jumlah pelanggan pada tiap titik beban di <i>section</i> 1.....	24
Tabel 4. 2 Jumlah pelanggan pada tiap titik beban di <i>section</i> 2.....	25
Tabel 4. 3 Jumlah pelanggan pada tiap titik beban di <i>section</i> 3.....	26
Tabel 4. 4 Panjang saluran pada <i>section</i> 1 .....	27
Tabel 4. 5 Panjang saluran pada <i>section</i> 2 .....	27
Tabel 4. 6 Panjang saluran pada <i>section</i> 3 .....	28
Tabel 4. 7 <i>Section</i> worksheet 1 .....	29
Tabel 4. 8 <i>Section</i> worksheet 2 .....	30
Tabel 4. 9 <i>Section</i> worksheet 3 .....	31
Tabel 4. 10 Hasil perhitungan $\lambda$ dalam Load Point 1 .....	33
Tabel 4. 11 Hasil perhitungan $\lambda$ dalam Load Point 6.....	34
Tabel 4. 12 Hasil perhitungan $\lambda$ dalam Load Point 6.....	35
Tabel 4. 13 Hasil perhitungan $\lambda$ dalam Load Point 44.....	35
Tabel 4. 14 Hasil perhitungan $\lambda$ dalam Load Point 44.....	36
Tabel 4. 15 Hasil perhitungan U pada Load Point 1 .....	37
Tabel 4. 16 Hasil perhitungan U pada Load Point 6.....	38
Tabel 4. 17 Hasil perhitungan U pada Load Point 6.....	38
Tabel 4. 18 Hasil perhitungan U pada Load Point 44 .....	39
Tabel 4. 19 Hasil perhitungan U pada Load Point 44 .....	40
Tabel 4. 20 Laju kegagalan ( $\lambda$ ) dan durasi gangguan (U) pada load point <i>section</i> 1 .....	41
Tabel 4. 21 Laju kegagalan ( $\lambda$ ) dan durasi gangguan (U) pada load point <i>section</i> 2 .....	42

Tabel 4. 22 Laju kegagalan ( $\lambda$ ) dan durasi gangguan (U) pada load point <i>section 3</i> .....	44
Tabel 4. 23 Hasil perhitungan SAIFI dan SAIDI pada <i>section 1</i> .....	47
Tabel 4. 24 Hasil perhitungan SAIFI dan SAIDI pada <i>section 2</i> .....	49
Tabel 4. 25 Hasil perhitungan SAIFI dan SAIDI pada <i>section 3</i> .....	51
Tabel 4. 26 Hasil perhitungan SAIFI, SAIDI, dan CAIDI pada masing-masing <i>section</i> .....	53
Tabel 4. 27 Nilai SAIFI pada periode 2023 .....	53
Tabel 4. 28 Nilai SAIDI pada periode 2023 .....	54
Tabel 4. 29 Nilai CAIDI pada periode 2023 .....	55
Tabel 4. 30 Perbandingan indeks keandalan .....	55
Tabel 4. 31 Perhitungan ENS pada tiap pemadaman .....	56

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 perhitungan  $\lambda$  dan U pada LP1-LP5

Lampiran 2 perhitungan SAIFI dan SAIDI

Lampiran 3 perhitungan total SAIFI, SAIDI serta perhitungan CAIDI

Lampiran 4 data nilai realisasi dari PLN Rayon Ampera

Lampiran 5 perhitungan SAIDI, SAIFI, CAIDI dengan data realisasi

Lampiran 6 perhitungan ENS

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik adalah kebutuhan pokok dalam memenuhi kehidupan masyarakat mulai dari perumahan, infrastruktur sosial, dan industri. Dengan kebutuhan energi listrik yang semakin meningkat dan diikuti dengan bertambahnya jumlah konsumen membuat pihak penyedia penyaluran energi harus memperhatikan tingkat kontinuitas daya listrik yang disalurkan dengan melihat tingkat keandalan pada suatu sistem. Keandalan sistem digunakan sebagai indikator untuk mengetahui seberapa baik energi dapat disalurkan ke konsumen secara kontinu.

Faktor yang mempengaruhi nilai keandalan adalah gangguan pada suatu jaringan yang disebabkan oleh adanya *human error* dan rendahnya kinerja pengawasan serta pemasangan alat atau material yang tidak sesuai SOP. Selain itu, lingkungan juga dapat mempengaruhi kinerja distribusi listrik, seperti kualitas peralatan dalam pendistribusian. Akibat dari gangguan yang terjadi adalah terjadinya pemadaman pada sistem kelistrikan. Keandalan sistem akan dilihat seberapa lama terjadinya pemadaman pada suatu sistem dalam periode tertentu dengan indeks keandalan yang akan ditentukan. Indeks keandalan sistem yang digunakan adalah SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), CAIDI (*Costumer Average Interruption Duration Index*).

Suatu sistem pasti mengalami gangguan sehingga terjadi pemadaman dalam periode tertentu. Ketika terjadi pemadaman maka secara otomatis konsumen tidak menerima energi sehingga ada beberapa kWh yang tidak terbayar dari pihak konsumen. Hal tersebut menyebabkan PLN selaku pihak penyedia listrik mengalami kerugian secara ekonomis berdasarkan besar energi yang tidak tersalurkan akibat pemadaman.



Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gunawan Sihombing dari jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara “Analisis Indeks Keandalan Secara Teknis dan Ekonomis Jaringan Distribusi 20 KV Menggunakan Metode *Section Technique* pada PT. PLN (Persero) Rayon Belawan” pada tahun 2022 dan penelitian yang dilakukan oleh Dian Eka Putra dan Nurhadiyanto dari jurusan Teknik Elektro Universitas Palembang “Analisis Keandalan Penyulang Pajajaran 20kV Menggunakan Metode *Section Technique* Untuk Asian Games XVIII Di Palembang” pada tahun 2019 [1][2].

PT. PLN (Persero) UP2D Palembang adalah instansi penyedia energi yang berperan dalam bidang pengatur distribusi. Dengan adanya penambahan beban seiring waktu, keandalan pada daerah tersebut akan terpengaruh sehingga keandalan pada jaringan distribusi di Palembang perlu diperhatikan. Oleh karena itu, pembuatan serta penulisan tugas akhir ini penulis akan mengangkat topik Analisa Keandalan Sistem Penyulang Kediri Berdasarkan Indeks Keandalan Dan Tarif Dasar Dari Energi Yang Tidak Tersalurkan Dengan Metode *Section Technique* Di PT. PLN Rayon Ampera Palembang.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Pada suatu sistem distribusi, keandalan sangat penting untuk mengetahui seberapa andal sistem tersebut berdasarkan indeks keandalan yang ditentukan dengan perhitungan. Selanjutnya akan dilakukan perbandingan dengan data aktual dari pihak PLN serta perbandingan dengan batas maksimal dari SPLN dan IEEE. Dengan terjadinya pemadaman, biaya yang tidak terbayar dari konsumen juga akan berpengaruh dengan menghitung seberapa besar daya yang tidak tersalurkan dengan durasi gangguan terhadap frekuensi pemadaman sehingga besar kerugian sistem distribusi secara ekonomi dapat dilihat.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukannya skripsi ini adalah antara lain:

1. Mengetahui besar indeks keandalan pada penyulang yang akan diteliti.
2. Mengkategorikan sistem tersebut apakah andal atau tidak berdasarkan SPLN dan IEEE sebagai acuan.
3. Mengetahui besar kerugian sistem distribusi secara ekonomi berdasarkan energi yang tidak tersalurkan.

### **1.4 Batasan Masalah**

Penelitian ini hanya menentukan tingkat keandalan sistem distribusi berdasarkan indeks keandalan SAIDI, SAIFI, CAIDI dengan menggunakan metode *section technique* serta menghitung besar tarif daya yang tidak tersalurkan pada sistem distribusi tersebut.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini memuat latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan tugas akhir ini.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab yang berisi teori pendukung dari penelitian ini seperti sistem tenaga listrik, keandalan sistem distribusi, indeks keandalan sistem, standar IEEE dan SPLN sebagai acuan batasan dari keandalan berdasarkan indeks SAIFI, SAIDI, CAIDI. Serta persamaan dari energi yang tidak tersalurkan dan tarif dasarnya.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi penjelasan mengenai tempat dan waktu penelitian, metode penelitian, analisa perhitungan yang akan digunakan dan diagram alir dari penelitian ini.

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

Bab yang berisi pembahasan dari perhitungan indeks keandalan pada penyulang Kediri dengan metode *section technique*, perbandingan dan

analisa dari hasil perhitungan indeks yang diperoleh dengan standar IEEE, SPLN, indeks dari data rill, dan target rayon.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan berupa hasil analisa dan saran dari proses dilakukan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Sihombing, “Analisis Indeks Keandalan Secara Teknis Dan Ekonomis Jaringan Distribusi 20 Kv Dengan Menggunakan Metode *Section* Tehnique Pada Pt.Pln (Persero) Rayon Belawan,” *E-Link J. Tek. Elektro dan Inform.*, vol. 17, no. 2, p. 55, 2022, doi: 10.30587/e-link.v17i2.4683.
- [2] D. E. Putra and M. Nurhadiyanto, “Analisis Keandalan Penyulang Pajajaran 20Kv Menggunakan Metode *Section* Technique Untuk Asian Games Xviii Di Palembang,” *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, p. 222, 2019, doi: 10.31851/ampere.v4i1.3469.
- [3] D. Marsudi, *Operasi Sistem Tenaga Listrik*. Jakarta Selatan: Balai Penerbit & Humas ISTN, 1990.
- [4] P. Doloksaribu, “Analisa Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik,” *J. Tek. Elektro Univ. Cendrawasih*, vol. 1, no. 1, pp. 20–24, 2010.
- [5] A. H. Wayulo, Supriyanto, and H. B. Utomo, “Analisis Pengoperasian Jaringan Mesh pada Penyulang Rawalo di PT.PLN (PERSERO) UP3 Purwokerto,” *Pros. 13th Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, pp. 310–316, 2022.
- [6] R. Syahputra, *Transmisi Dan Distribusi Tenaga Listrik*, no. LP3M UMY, Yogyakarta. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2016.
- [7] Suhadi, *Teknik Distribusi Tenaga Listrik Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008.
- [8] Rizki Indra Pangestu, “Analisis Kinerja Circuit Breaker PADA SISI 150 kV Gardu Induk Lamhotma,” *J. UISU*, pp. 76–82, 2019.
- [9] N. Pasra, A. Makkulau, and M. H. Adnan, “Gangguan Yang Terjadi Pada Sistem Jointing Pada Saluran Kabel Tenggangan Menengah 20 kV,” *J. Sutet*,

vol. 8, no. 1, pp. 1–12, 2018.

- [10] N. N. Fadlilah, Y. P. Hikmat, and T. Tohir, “Analisa Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik berdasarkan Koordinasi Recloser dan *Sectionalizer*,” *SEMNASTERA (Seminar Nas. Teknol. dan Ris. Ter.*, pp. 266–273, 2021.
- [11] kevin ilham pratama Grignion, “Analisis Pengaruh Kontaminan Terhadap Distribusi Medan Listrik Pada Isolator Load Break Switch Menggunakan Finite Element Method,” *J. Tek. Pomits*, vol. 1, 2016.
- [12] S. Hani, G. Santoso, and R. D. Wibowo, “Penempatan Recloser Sebagai Parameter Penentu Keandalan Sistem Proteksi Pada Sistem Distribusi,” *Simp. Nas. RAPI XVIII*, vol. 3, no. 2, pp. 21–27, 2019.
- [13] N. Soedjarwanto and G. Forda Nama, “Monitoring Arus, Tegangan dan Daya pada Transformator Distribusi 20 KV Menggunakan Teknologi Internet of Things,” *J. EECCIS*, vol. 13, no. 3, pp. 128–133, 2019, [Online]. Available: <https://jurnaleeccis.ub.ac.id/>
- [14] PT. PLN Buku 4, “Buku 4 Standar konstruksi gardu distribusi dan gardu hubung tenaga listrik,” *PT PLN*, p. 143, 2010.
- [15] R. Harahap, S. A. Siregar, S. Hardi, and S. HS, “Analisis Sistem Jaringan Distribusi 20 KV Penyulang SB.02 Pada PT. PLN (Persero) ULP Sibolga Kota Menggunakan Metode *Section Technique* dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA),” *J. Electr. Technol.*, vol. 7, no. 2, pp. 87–95, 2022.
- [16] *SPLN 59 : 1985, Keandalan Pada Sistem Distribusi 20 kV Dan 6 kV*. Jakarta: Perusahaan Umum Tenaga Listrik, 1985.
- [17] R. Hartati, I. Sukarayasa, I. Setiawan, and W. Ariastina, “Penentuan Angka Keluar Peralatan Untuk Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik,” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 52–55, 2007.
- [18] J. Teixeira and N. Grid, “IEEE 1366- Reliability Indices Some Important

Definitions,” 2019.

- [19] H. P. Wicaksono, I. G. . S. Hernanda, and O. Penangsang, “Analisis Keandalan Sistem Distribusi Menggunakan Program Analisis Kelistrikan Transien dan Metode *Section Technique*,” *J. Tek. ITS*, vol. 1, no. ISSN: 2301-9271, 2012.
- [20] U. K. Luthfiyani, A. Setiawan, and S. Arifin, “Analisis Perbandingan Indeks Keandalan Sistem Jaringan Distribusi dengan Metode *Section Technique* dan Reliability Index Assessment (RIA): Studi Kasus Gardu Induk Balaraja,” *INSOLOGI J. Sains dan Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 250–264, 2023, doi: 10.55123/insologi.v2i1.1782.
- [21] Y. T. K. Priyanto, M. Ootong, and Y. M. Safarudin, “Analisis Keandalan Menggunakan Metode *Section Technique* Pada Penyulang P6 Gardu Induk Petung Pt Pln (Persero) Area Balikpapan,” *Pros. Semin. Nas. NCIET*, vol. 1, no. 1, pp. 423–429, 2020, doi: 10.32497/nciet.v1i1.149.
- [22] M. Praditama, Fery, Utomo, Teguh, Shidiq, “Analisis keandalan dan nilai ekonomis di penyulang pujon pt. pln (persero) area malang,” pp. 1–8.
- [23] Muliadi and Aswijar Jamal, “Analisa Keandalan Sistem Distribusi Berdasarkan Indeks SAIFI, SAIDI, dan CAIDI Pada Penyulang Suak Ribee ULP. Meulaboh Kota,” *Ajeetech*, vol. 2, no. 1, p. 14, 2022, [Online]. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/525632036.pdf>
- [24] *IEEE Draft Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices*. IEEE, 2003.