

SKRIPSI

**ANALISA KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI
TEGANGAN MENENGAH DENGAN METODE
FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS PADA
PENYULANG FATMAWATI PT. PLN ULP
PRABUMULIH**



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

Oleh:

MUHAMMAD NAUFAL SHABHI

03041282025042

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TEGANGAN
MENENGAH DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT*
ANALYSIS PADA PENYULANG FATMAWATI PT. PLN ULP
PRABUMULIH



SKRIPSI

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

Oleh:

MUHAMMAD NAUFAL SHABHI

03041282025042

Indralaya, 21 Mei 2024

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Muhammad Aji Bakar Sidik, S.T., M.eng., Ph.D.

Wirawan Adipradana, S.T., M.T.

NIP. 197108141999031005

NIP. 198601122015041001

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 : Wirawan Adipradana, S.T., M.T.

Tanggal : 21 Mei 2024

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Naufal Shabhi

NIM : 03041282025042

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 7 %

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul Analisa Keandalan Sistem Distribusi Tegangan Menengah Dengan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* Pada Penyulang Fatmawati PT. PLN ULP Prabumulih 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.

Indralaya, 21 Mei 2024



Muhammad Naufal Shabhi

NIM.03041282025042

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Naufal Shabhi
NIM : 03041282025042
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi 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 DISTRIBUSI TEGANGAN
MENENGAH DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT*
ANALYSIS PADA PENYULANG FATMAWATI PT. PLN ULP
PRABUMULIH**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), Dengan Hak Bebas 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 Indralaya

Pada Tanggal : 21 Mei 2024

Yang menyatakan,



Muhammad Naufal Shabhi

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Sang Maha Segalanya, atas seluruh curahan rahmat dan hidayahNya yang membuat penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISA KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TEGANGAN MENENGAH DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* PADA PENYULANG FATMAWATI PT. PLN ULP PRABUMULIH” ini tepat pada waktunya. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Penulis berterima kasih kepada banyak orang yang telah memberikan pengajaran, bimbingan, dan arahan secara langsung maupun tidak langsung selama studi dan penulisan skripsi ini. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ayah Ahmad Husni, S.T., M.T. dan Ibu Hj. Trismalina, S.Ag. selaku orang tua dari penulis yang selalu memberikan doa, nasihat, dukungan serta arahan kepada penulis dan Ahmad Ezra Jiwanta selaku saudara dari penulis.
2. Bapak Wirawan Adipradana S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing tugas akhir
3. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, ST., M.Eng, Ph.D. selaku ketua jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Sekretaris Jurusan Teknik Elektro, Ibu Dr. Eng. Suci Dwijayanti, S.T.,M.S.
5. Bapak Ir. Rudiyanto Thayib, M.Sc, Ibu Dr. Ir. Herlina, S.T., M.T. dan Ibu Dr. Syarifita Fitria, S.T. selaku dosen penguji.
6. Dosen Pengajar Teknik Elektro Univerisitas Sriwijaya atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
7. Manager PT. PLN (Persero) ULP Prabumulih Bapak Gema Sabarani, Bapak Wahyudi dan Bapak Jaka Sailendra selaku staff PLN yang telah membantu dalam proses pengambilan data.
8. Natasya Islami yang telah menemani dan mendukung penulis dalam proses pembuatan tugas akhir dan selama masa perkuliahan.

9. Teman-teman angkatan 2020 dan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Sriwijaya lainnya yang telah menemani selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan dalam pembuatan dan penyelesaian tugas akhir ini karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan pribadi penulis. Allah SWT dan Bapak dan Ibu Dosen selalu membantu menemukan kebenaran dalam penulisan skripsi ini, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bermanfaat dari pembaca. Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan masyarakat umum.

Indralaya, 21 Mei 2024

Penulis,



Muhammad Naufal Shabhi

ABSTRAK

ANALISA KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TEGANGAN MENENGAH DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* PADA PENYULANG FATMAWATI PT. PLN ULP PRABUMULIH

(Muhammad Naufal Shabhi, 03041282025042, 2024, 72 halaman)

Kegiatan penduduk di kota Prabumulih sangat dipengaruhi oleh ketersediaan listrik. Untuk menjaga ketersediaan listrik, maka salah satu hal penting yang perlu diperhatikan adalah indeks keandalan sistem distribusi. Maka dari itu, penelitian ini akan menganalisis sistem distribusi pada penyulang fatmawati di PT. PLN (Persero) ULP Prabumulih. Analisa dilakukan dengan metode *Failure Modes and Effect Analysis* dengan menghitung nilai indeks SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI, dan ASUI. Hasil perhitungan pada indeks keandalan menunjukkan nilai SAIFI 5,13/kali/pelanggan/tahun, SAIDI 6,130161 jam/pelanggan/tahun, CAIDI 1,194963 jam/gangguan, ASAI 0,999645, dan ASUI 0,000355. Jika dibandingkan dengan SPLN dengan nilai SAIFI, SAIDI, CAIDI berturut-turut 1,2 kali/pelanggan/tahun, 0,83/jam/tahun, 0,69/jam/gangguan, maka nilai dari indeks keandalan tidak ada yang masuk dalam kategori andal. Jika dibandingkan dengan standar IEEE dengan nilai standar SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI, dan ASUI berturut-turut 1,5 kali/pelanggan/tahun, 2,3 jam/pelanggan/tahun, 1,47 jam/gangguan, 0,999, dan 0,001, untuk indeks keandalan CAIDI dan ASUI termasuk dalam kategori andal, sedangkan indeks keandalan SAIFI, SAIDI, dan ASAI tidak termasuk kategori andal.

Kata Kunci : Keandalan, Sistem Distribusi, Indeks Keandalan, Metode FMEA

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE RELIABILITY OF THE MEDIUM VOLTAGE DISTRIBUTION SYSTEM WITH THE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS METHOD ON THE FATMAWATI FEEDER PT. PLN ULP PRABUMULIH

(Muhammad Naufal Shabhi, 03041282025042, 2024, 72 pages)

The activities of residents in Prabumulih city are greatly influenced by the availability of electricity. To maintain the availability of electricity, one of the important things that need to be considered is the reliability index of the distribution system. Therefore, this study will analyze the distribution system in fatmawati feeder at PT. PLN (Persero) ULP Prabumulih. The analysis was carried out using the Failure Modes and Effect Analysis method by calculating the index values of SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI, and ASUI. The calculation results on the reliability index show SAIFI values of 5.13/times/customer/year, SAIDI 6.130161 hours/customer/year, CAIDI 1.194963 hours/interruption, ASAI 0.999645, and ASUI 0.000355. When compared with SPLN with the value of SAIFI, SAIDI, CAIDI respectively 1.2 times/customer/year, 0.83/hour/year, 0.69/hour/interruption, then none of the values of the reliability index are included in the reliable category. When compared with IEEE standards with SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI, and ASUI standard values of 1.5 times/customer/year, 2.3 hours/customer/year, 1.47 hours/interruption, 0.999, and 0.001, respectively, CAIDI and ASUI reliability indices are included in the reliable category, while the SAIFI, SAIDI, and ASAI reliability indices are not included in the reliable category.

Keywords : *Reliability, Distribution System, Reliability Index, FMEA Method*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xv
DAFTAR RUMUS.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	5
2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	6
2.3 Jenis Sistem Saluran Distribusi	6
2.3.1 Sistem Radial	6
2.3.2 Sistem <i>Loop</i>	7
2.3.3 Sistem Spindel.....	8
2.3.4 Sistem <i>Mesh</i>	9
2.3.5 Sistem Hantaran Penghubung (<i>Tie Line</i>)	10
2.4 Komponen Pada Sistem Distribusi Tenaga Listrik	10

2.4.1	Jaringan Tegangan Menengah.....	10
2.4.2	Peralatan Proteksi dan Penghubung.....	12
2.4.3	Gardu Dan Transformator Distribusi.....	14
2.5	Keandalan Sistem Distribusi.....	15
2.6	Istilah Dalam Keandalan Sistem Distribusi.....	16
2.7	Indeks Keandalan Sistem Distribusi.....	17
2.7.1	Nilai Laju Kegagalan Dan Waktu Perbaikan.....	17
2.7.2	<i>System Average Interruption Duration Index (SAIDI)</i>	18
2.7.3	<i>System Average Interruption Frequency Index (SAIFI)</i>	19
2.7.4	<i>Customer Average Interruption Duration Index (CAIDI)</i>	19
2.7.5	<i>Average Service Availability Index (ASAI)</i>	19
2.7.6	<i>Average Service Unavailability Index (ASUI)</i>	20
2.8	Standar Indeks Keandalan Berdasarkan SPLN dan IEEE.....	20
2.9	Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		23
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	23
3.2	Metode Penelitian.....	23
3.2.1	Metode Wawancara.....	24
3.2.2	Metode Studi Literatur.....	24
3.2.3	Metode Observasi Lapangan.....	24
3.3	Prosedur Analisa Data.....	24
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	26
BAB IV PEMBAHASAN.....		27
4.1	Umum.....	27
4.2	Data Penelitian.....	27
4.2.1	Data <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Fatmawati.....	27
4.2.2	Panjang Saluran Penyulang Fatmawati.....	31
4.2.3	Data Peralatan pada Penyulang.....	34
4.2.4	Data Transformator Distribusi dan Beban.....	34
4.3	Mode Kegagalan pada Penyulang Fatmawati.....	37
4.4	<i>Failure rate</i> dan <i>Annual Outage Time</i> pada Penyulang Fatmawati.....	44
4.5	Indeks Keandalan pada Penyulang Fatmawati.....	62

4.6	Perbandingan Indeks Keandalan pada Penyulang Fatmawati dengan SPLN dan IEEE.....	66
4.7	Upaya Peningkatan Keandalan pada Penyulang Fatmawati	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		71
5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN.....		77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Pada Sistem Tenaga Listrik	5
Gambar 2. 2 Konfigurasi Sistem Radial	7
Gambar 2. 3 Konfigurasi Sistem Loop	8
Gambar 2. 4 Konfigurasi Sistem Spindel.....	9
Gambar 2. 5 Konfigurasi Sistem Mesh	9
Gambar 2. 6 Konfigurasi Sistem Hantaran Penghubung (Tie Line)	10
Gambar 2. 7 Saluran Udara Tegangan Menengah	11
Gambar 2. 8 Saluran Kabel Udara Tegangan Menengah (SKUTM).....	12
Gambar 2. 9 Fuse Cut Out.....	13
Gambar 2. 10 Load Break Switch (LBS)	13
Gambar 2. 11 Recloser	14
Gambar 2. 12 Transformator Distribusi	15
Gambar 2. 13 Skema Metode FMEA.....	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 4. 1 <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Fatmawati Bagian A	28
Gambar 4. 2 <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Fatmawati Bagian B.....	29
Gambar 4. 3 <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Fatmawati Bagian C.....	30
Gambar 4. 4 <i>Mapsource Garmin</i> Penyulang Fatmawati.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Laju Kegagalan dan Waktu Perbaikan	17
Tabel 2.2 Standar Nilai Indeks Keandalan Menurut Majalah FOKUS PLN Februari 2011.....	20
Tabel 2. 3 Standar Nilai Indeks Keandalan Menurut IEEE Std 1336-2003	21
Tabel 3. 1 Kegiatan dan Waktu Pelaksanaan Penelitian	23
Tabel 4. 1 Tabel Panjang Saluran Penyulang Fatmawati.....	31
Tabel 4. 2 Tabel Peralatan pada Penyulang	34
Tabel 4. 3 Data Transformator Distribusi dan Jumlah Pelanggan	35
Tabel 4. 4 Tabel Mode Kegagalan Penyulang Fatmawati	38
Tabel 4. 5 Tabel Perhitungan <i>Failure Rate</i> dan <i>Annual Outage Time</i> pada LP 1..45	
Tabel 4. 6 Tabel Perhitungan <i>Failure Rate</i> dan <i>Annual Outage Time</i> pada LP 2148	
Tabel 4. 7 Tabel Perhitungan <i>Failure Rate</i> dan <i>Annual Outage Time</i> pada LP 5352	
Tabel 4. 8 Tabel Perhitungan <i>Failure Rate</i> dan <i>Annual Outage Time</i> pada LP 61 55	
Tabel 4. 9 Tabel Perhitungan <i>Failure Rate</i> dan <i>Annual Outage Time</i> pada LP 9459	
Tabel 4. 10 Tabel Perhitungan Indeks Keandalan Penyulang Fatmawati.....	64
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Indeks Keandalan pada Penyulang Fatmawati.....	66
Tabel 4. 12 Tabel Perbandingan Indeks Keandalan pada Penyulang Fatmawati dengan SPLN dan IEEE	67

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Grafik Perbandingan Indeks Keandalan Metode FMEA dengan SPLN	68
Grafik 4. 2 Grafik Perbandingan Indeks Keandalan Metode FMEA dengan IEEE	69

DAFTAR RUMUS

Persamaan 2. 1 Frekuensi Kegagalan.....	18
Persamaan 2. 2 Lama Gangguan Tahunan	18
Persamaan 2. 3 <i>System Average Interruption Duration Index (SAIDI)</i>	19
Persamaan 2. 4 <i>System Average Interruption Frequency Index (SAIFI)</i>	19
Persamaan 2. 5 <i>Customer Average Interruption Duration Index (CAIDI)</i>	19
Persamaan 2. 6 <i>Average Service Availability Index (ASAI)</i>	20
Persamaan 2. 7 <i>Average Service Unavailability Index (ASUI)</i>	20

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Perhitungan *Failure Rate* dan *Annual Outage Time* pada LP 1
- Lampiran 2 Perhitungan *Failure Rate* dan *Annual Outage Time* pada LP 21
- Lampiran 3 Perhitungan *Failure Rate* dan *Annual Outage Time* pada LP 53
- Lampiran 4 Perhitungan *Failure Rate* dan *Annual Outage Time* pada LP 61
- Lampiran 5 Perhitungan *Failure Rate* dan *Annual Outage Time* pada LP 94
- Lampiran 6 Perhitungan Indeks Keandalan pada Penyulang Fatmawati

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem distribusi listrik merupakan tulang punggung infrastruktur listrik suatu wilayah yang menghubungkan pembangkit listrik dengan konsumen akhir. Sistem distribusi bertanggung jawab untuk mengalirkan listrik dari gardu induk hingga ke pelanggan, termasuk rumah, perusahaan, dan industri. Untuk menjaga kelancaran aktivitas harian dan mendukung pertumbuhan ekonomi, keandalan dalam sistem distribusi listrik adalah suatu keharusan [1].

Salah satu level tegangan menengah yang sering digunakan dalam jaringan distribusi adalah 20 kV. Sistem distribusi 20 kV ini menjadi sangat penting dalam mengalirkan daya listrik ke berbagai jenis beban, termasuk industri, komersial, dan residential. Oleh karena itu, masalah keandalan dalam sistem distribusi 20 kV sangat vital, karena gangguan atau gangguan kecil pun dapat berdampak besar pada pelanggan, perusahaan, dan aktivitas ekonomi di suatu wilayah. Maka dari itu diperlukan keandalan pada saluran distribusi agar tidak mengganggu aktivitas masyarakat [2].

Gambaran umum mengenai keandalan sistem distribusi jaringan tegangan menengah dapat diperoleh dengan menggunakan indeks keandalan berdasarkan kriteria PLN. Indeks ini termasuk *System Average Interruption Frequency Index* (SAIFI), yang mengukur frekuensi atau jumlah pemadaman yang terjadi, *System Average Interruption Duration Index* (SAIDI) menghitung durasi pemadaman, *Customer Average Interruption Duration Index* (CAIDI), yang membandingkan SAIDI dan SAIFI, *Average Service Availability Index* (ASAI), dan *Average Service Unavailability Index* (ASUI). Untuk memastikan indeks yang ditunjukkan di atas, salah satu teknik yang dapat digunakan adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Penelitian tentang keandalan sistem distribusi ini akan mengambil lokasi di PT. PLN (Persero) ULP Prabumulih pada penyulang Fatmawati, dikarenakan seringnya terjadi pemadaman listrik di penyulang tersebut [3].

Bintan Aulia Izzaty telah melakukan penelitian tentang keandalan sistem distribusi menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

sebelumnya yaitu dengan judul “Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Pada PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Dengan Metode FMEA (*Failure Modes And Effects Analysis*)” Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember tahun 2019 [4], dan dibahas juga oleh Adfiana Pramudaswari dengan judul “Studi Analisis Keandalan Pada Sistem Distribusi 20 kV Dengan Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Di PT. PLN (Persero) UP3 Surabaya Utara ULP Ploso” Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember tahun 2019 [5]. Dari kedua penelitian di atas dapat diketahui bahwa menjaga keandalan sistem distribusi pada jaringan tegangan menengah sangat penting.

Maka dari itu, dengan dasar latar belakang yang telah penulis buat, maka penulis membuat tugas akhir berjudul “Analisa Keandalan Sistem Distribusi Tegangan Menengah Dengan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* Pada Penyulang Fatmawati PT. PLN ULP Prabumulih”.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini akan mengulas perihal cara perhitungan dan analisis nilai indeks keandalan SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI, dan ASUI. Analisis ini akan berbasis pada beberapa faktor, seperti nilai laju kegagalan peralatan pada penyulang, waktu perbaikan pada peralatan, panjang saluran pada penyulang, dan jumlah pelanggan atau titik beban. Penelitian ini juga akan mengulas bagaimana cara menerapkan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menganalisis keandalan sistem distribusi jaringan tegangan menengah pada penyulang Fatmawati di PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Prabumulih. Mengkaji keandalan sistem distribusi di wilayah PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Prabumulih dengan membandingkan nilai indeks keandalan yang diperoleh dengan standar PLN dan IEEE.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian untuk tugas akhir ini antara lain :

1. Menghitung dan menganalisa nilai indeks keandalan SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI dan ASUI Pada Penyulang Fatmawati di PT. PLN (Persero) ULP Prabumulih.
2. Mengidentifikasi mode kegagalan pada penyulang Fatmawati
3. Membandingkan Indeks keandalan pada penyulang Fatmawati dengan standar SPLN dan IEEE.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak keluar dari topik yang dibahas, dibuat batasan masalah seperti berikut :

1. Penyulang Fatmawati ULP Prabumulih merupakan penyulang yang akan dihitung indeks keandalan sistem distribusinya, dan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk menghitung SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI, dan ASUI.
2. Nilai standar indeks keandalan mengacu pada SPLN dan IEEE.
3. Tidak ada analisis biaya, manajemen, atau pemeliharaan yang dilakukan.
4. Perhitungan dilakukan pada kondisi *perfect switching* saja.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah beberapa keuntungan melakukan penelitian untuk tugas akhir ini:

1. Mampu menentukan nilai indeks ketergantungan sistem distribusi jaringan tegangan menengah pada penyulang Fatmawati di ULP Prabumulih dan nilai indeks keandalannya dapat dijadikan acuan untuk pegawai setempat untuk meningkatkan keandalan pada Penyulang Fatmawati di ULP Prabumulih.
2. Tugas akhir yang telah selesai dapat digunakan sebagai panduan untuk studi mendatang tentang keandalan jaringan tegangan menengah.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk sistematika penulisan proposal adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mencakup latar belakang penelitian, perumusan masalah yang menyebabkan pelaksanaan penelitian, hasil yang diinginkan penulis dari penelitian, kendala masalah untuk mencegah penelitian menyimpang dari fokus utamanya, dan manfaat dari tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab ini akan menggambarkan kerangka teoritis dan konteks penelitian yang mendalam terkait dengan keandalan pada sistem distribusi. Dalam bagian ini, akan diulas kajian literatur, teori yang berkaitan dengan judul serta penelitian yang topik penelitiannya terkait, dengan tujuan memberikan landasan yang kuat bagi pemahaman dan penelitian lebih lanjut pada penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan memberikan penjelasan rinci tentang metodologi penelitian, termasuk tahapan yang terlibat, pendekatan yang diterapkan, teknik pengumpulan data, serta proses analisis data. Hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran lengkap mengenai pelaksanaan penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini melakukan perhitungan dan analisis pada nilai indeks keandalan SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI dan ASUI dengan didasarkan beberapa faktor seperti nilai laju kegagalan peralatan pada penyulang, lama gangguan, panjang saluran pada penyulang, serta jumlah pelanggan atau titik beban dengan menggunakan metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dalam kondisi *perfect switching* dan mengetahui apakah penyulang andal atau tidak dengan membandingkan nilai indeks keandalan dengan standar PLN dan IEEE.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab ini akan disimpulkan hasil dari perhitungan dan analisa indeks keandalan pada penyulang di wilayah ULP Prabumulih

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. I. Maliky, Alen Tri. Haryudo, “Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Pada Penyulang Pejangkungan di PT PLN Pasuruan Menggunakan Metode RIA (Reliability Index Assesment),” *Keandalan Sist. Tenaga List. Jar. Distrib. 20kV Pada Penyulang Pejangkungan Dengan Metod. RIA*, vol. 09, no. 01, pp. 835–843, 2020.
- [2] Wijaya Kusuma, Ruwah Joto, and Mochammad Mieftah, “Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20kV Pada Penyulang Pujon PT. PLN (PERSERO) ULP Batu,” *Elposys J. Sist. Kelistrikan*, vol. 9, no. 3, pp. 188–193, 2023, doi: 10.33795/elposys.v9i3.656.
- [3] A. Fatoni, “Analisa Keandalan Sistem Distribusi 20 kV PT.PLN Rayon Lumajang dengan Metode FMEA (Failure Modes and Effects Analysis),” *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, pp. 462–467, 2017, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.16150.
- [4] B. A. Izzaty, “Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 Kv Pada Pt . Pln (Persero) Unit Layanan Pelanggan Gedangan Dengan Metode Fmea (Failure Modes and Effects Analysis),” Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2019.
- [5] A. Pramudaswari, “Studi Analisis Keandalan Pada Sistem Distribusi 20 kV Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Pad PT. PLN (Persero) UP3 Surabaya Utara ULP Ploso,” Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2019.
- [6] D. Suswanto, *Sistem Distribusi Tenaga Listrik*, 1st ed. Padang: Universitas Negeri Padang, 2009.
- [7] A. Tanjung, “Rekonfigurasi Sistem Distribusi 20 Kv Gardu Induk Teluk Lembu Dan Pltmg Langgam Power Untuk Mengurangi Rugi Daya Dan Drop Tegangan,” vol. 11, no. 2, pp. 160–166, 2014.
- [8] L. S. P. S. M. Nolki Jonal Hontong, Maickel Tuegeh ST. MT., “Analisa Rugi Rugi Daya Pada Jaringan Distribusi Di Pt. Pln Palu,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 64–71, 2015.
- [9] J. M. Siburian, T. Siahaan, and J. Sinaga, “Analisis Peningkatan Kinerja

- Jaringan Distribusi 20Kv Dengan Metode Thermovisi Jaringan Pt. Pln (Persero) Ulp Medan Baru,” *J. Tek. Elektro*, vol. 9, no. 1, pp. 8–19, 2020.
- [10] B. Halik, I. M. Wartana, and W. P. Muljanto, “RUGI DAYA DAN MENINGKATKAN PROFIL TEGANGAN DI PT . PLN (PERSERO) ULP LARANTUKA FLORES TIMUR,” vol. 07, pp. 328–336, 2023.
- [11] R. Dewi, “Analisis Komponen Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 KV di Penyulang Merbau - Jambi,” *J. Electr. Power Control Autom.*, vol. 3, no. 1, p. 28, 2020, doi: 10.33087/jepca.v3i1.36.
- [12] PT. PLN (Persero), *Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik*. 2010.
- [13] A. Salim, A. R. Sultan, and A. Akmal, “ANALISIS PERBANDINGAN SISTEM SALURAN KABEL UDARA TEGANGAN MENENGAH (SKUTM) DAN SALURAN KABEL TANAH TEGANGAN MENENGAH (SKTM),” *Anal. Perbandingan SKUTM DAN SKTM*, pp. 195–212.
- [14] I. W. Sukadana and I. N. Suartika, “Optimalisasi LBS Motorized Key Point Pada Jaringan Distribusi 20 KV untuk Meningkatkan Keandalan Sistem,” *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 5, no. 1.1, p. 141, 2019, doi: 10.24036/jtev.v5i1.1.106345.
- [15] H. Samudra, I. G. D. Arjana, and I. W. A. Wijaya, “Studi Peningkatan Kualitas Pelayanan Penyulang Menggunakan Load Break Switch (LBS) Three Way,” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 15, no. 1, p. 48, 2016, doi: 10.24843/mite.2016.v15i01p09.
- [16] A. Mappa, “Analisa Kerja Recloser Untuk Memproteksi Jaringan Distribusi Di Pt. Pln (Persero) Area Sorong,” *Electro Luceat*, vol. 3, no. 1, p. 5, 2017, doi: 10.32531/jelekn.v3i1.26.
- [17] Keputusan Direksi PT. PLN (Persero) No. 606.K/DIR/2010, *Buku 4 Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tenaga Listrik*. Jakarta: PT. PLN (Persero), 2010.
- [18] I. M. A. Nugraha and I. G. M. N. Desnanjaya, “Penempatan dan pemilihan kapasitas transformator distribusi secara optimal pada penyulang perumnas,” vol. 4, no. 1, pp. 33–44, 2021.

- [19] R. Syahputra, *Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2021.
- [20] M. Yudistya Perdana, I. Teguh Utomo, and I. D. Harry Soekotjo, "Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Penyulang Jember Kota Dan Kalisat Di PT. PLN APJ Jember," *J. Mhs. Tek. Elektro Univ. Brawijaya*, vol. 1, no. 3, pp. 1–9, 2013.
- [21] M. R. Anshori, A. A. R, and Sofyan, "Studi Keandalan Sistem Jaringan Distribusi Penyulang 20 Kv Pada PT.PLN (Persero) Rayon Daya Dengan Metode Failure Modes and Effects Analysis (Fmea)," *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro dan Inform.*, pp. 47–52, 2020.
- [22] SPLN 59 : 1985, *Keandalan Sistem Distribusi 20 kV dan 6 kV*. Jakarta: Perusahaan Listrik Negara, 1985.
- [23] R. E. Brown, *Electric Power Distribution Reliability*, 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2008. doi: 10.1201/9780849375682.
- [24] IEEE, *IEEE Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices*, vol. 15, no. 1. New York: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2003. doi: 10.1109/MPER.1995.350411.