

**ANALISA PENYEBAB GANGGUAN JARINGAN PADA DISTRIBUSI
LISTRIK MENGGUNAKAN METODE FAULT TREE ANALYSIS
DI PT. PLN (PERSERO) ULP SUNGAI PENUH**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

MUHAMMAD ARIEF ORKHANI

1810017111009



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2025**

LEMBARAN PENGESAHAN

ANALISA PENYEBAB GANGGUAN JARINGAN PADA DISTRIBUSI LISTRIK MENGGUNAKAN METODE FAULT TREE ANALYSIS DI PT. PLN (PERSERO) ULP SUNGAI PENUH

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memenuhi dan
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1)
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Disusun Oleh:

Muhammad Arief Orkhani
1810017111009

Disetujui Oleh:

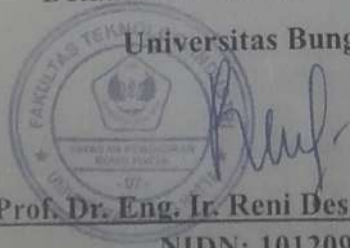
Pembimbing


Ir. Cahayahati, M.T.
NIDN: 1010106201

Mengetahui:

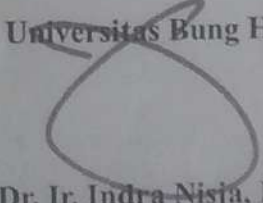
Dekan Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta


Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T.
NIDN: 1012097403

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Universitas Bung Hatta


Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc.
NIDN: 1028076501

LEMBARAN PENGUJI

ANALISA PENYEBAB GANGGUAN JARINGAN PADA DISTRIBUSI
LISTRIK MENGGUNAKAN METODE FAULT TREE ANALYSIS DI PT.
PLN (PERSERO) ULP SUNGAI PENUH

SKRIPSI

Disusun Oleh:

Muhammad Arief Orkhani
1810017111009

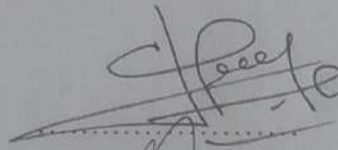
Dipertahankan di depan penguji skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta

Hari / Tanggal: Selasa / 69 September 2025

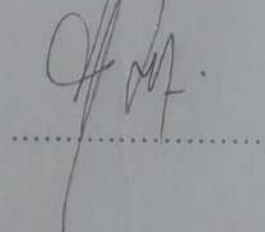
No Nama

Tanda Tangan

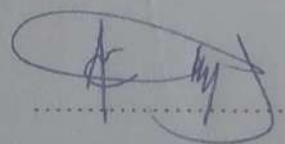
1. Ir. Cahayahati, M.T.
(Ketua dan Penguji)



2. Dr. Ir. Hidayat, M.T, IPM.
(Penguji)



3. Ir. Arnita, M.T.
(Penguji)



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul **“Analisa Penyebab Gangguan Jaringan Pada Distribusi Listrik Menggunakan Metode Fault Tree Analysis Di PT. PLN (Persero) ULP Sungai Penuh”** adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan – bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 19 September 2025

Saya yang menyatakan,

Muhammad Arief Orkhani

1810017111009

INTI SARI

Gangguan pada jaringan distribusi listrik dapat menyebabkan terganggunya kontinuitas pasokan energi listrik ke konsumen dan berdampak pada kerugian teknis maupun ekonomis. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode analisis yang mampu mengidentifikasi akar penyebab gangguan secara sistematis dan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab utama gangguan pada sistem distribusi listrik menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) serta mengevaluasi besarnya energi yang tidak tersuplai (*Energy Not Supplied* / ENS) akibat gangguan tersebut. PT.PLN (Persero) adalah Perusahaan yang bertugas dalam menyalurkan energi listrik kepada masyarakat tanpa adanya pemadaman. Reliability Index adalah suatu metode untuk mengevaluasi parameter keandalan suatu sistem distribusi tenaga listrik dalam memberikan kualitas pelayanan kepada pelanggan. Indeks keandalan 20 kV yang digunakan yaitu penyulang Merdeka, Kota, Express Muradi, Awan, Semurup sering mengalami pemadaman. Pemadaman mengakibatkan daya listrik tidak tersalurkan (ENS) dengan baik kekonsumen sehingga menyebabkan kerugian baik pihak PLN maupun pihak konsumen tujuan penelitian ini adalah Menganalisis Penyebab gangguan serta frekuensi terjadinya gangguan menggunakan metode Fault Tree Analysis dan Menganalisis energi yang tidak tersalurkan secara teknis dan ekonomis akibat terjadinya pemadaman di PT. PLN (Persero) ULP Sungai Penuh. Berdasarkan perhitungan jumlah keseluruhan gangguan dan frekuensi gangguan jaringan distribusi SUTM di penyulang Sungai Penuh selama satu tahun menunjukkan jumlah gangguan pada penyulang Merdeka sebanyak 19 kali gangguan, pada penyulang Kota sebanyak 5 kali gangguan, pada penyulang Express Muradi sebanyak 23 kali gangguan, pada penyulang awan sebanyak 40 kali gangguan dan pada penyulang Semurup sebanyak 14 kali gangguan dengan total gangguan terjadi sebanyak 103 kali gangguan di penyulang yang berbeda dengan total lama padam 22.11 jam selama satu tahun. Serta energi yang tidak tersalurkan (ENS) akibat terjadinya pemadaman pada penyulang Merdeka, Kota, Express Muradi, Awan, Semurup tahun 2023 sebesar 76.261.836,098 kWh dan

kerugian ekonomis akibat terjadinya pemadaman diperkirakan sebesar Rp. 113.184.840,99

Kata Kunci : *gangguan distribusi listrik, Fault Tree Analysis, ENS, energi tidak tersuplai.*

ABSTRACT

Disruptions in the electrical distribution network can lead to interruptions in the continuity of electricity supply to consumers, resulting in both technical and economic losses. Therefore, an analysis method that can systematically and quantitatively identify the root causes of disruptions is necessary. This research aims to analyze the main causes of disruptions in the electrical distribution system using Fault Tree Analysis (FTA) and to evaluate the amount of energy not supplied (Energy Not Supplied / ENS) due to these disruptions. PT.PLN (Persero) is the company responsible for delivering electricity to the public without any outages. The Reliability Index is a method for evaluating the reliability parameters of an electrical distribution system in providing service quality to customers. The reliability index for 20 kV used is the Merdeka, Kota, Express Muradi, Awan, and Semurup feeders, which frequently experience outages. These outages result in electrical power not being delivered (ENS) properly to consumers, leading to losses for both PLN and consumers. The objective of this research is to analyze the causes of disturbances and the frequency of these disturbances using the Fault Tree Analysis method, as well as to analyze the technically and economically undelivered energy due to outages at PT. PLN (Persero) ULP Sungai Penuh. Based on the calculation of the total number of disturbances and the frequency of disturbances in the distribution network of SUTM in Punyulang, Sungai Penuh over the course of a year, the number of disturbances on the Merdeka feeder was 19 times, on the Kota feeder 5 times, on the Express Muradi feeder 23 times, on the Awan feeder 40 times, and on the Semurup feeder 14 times, with a total of 103 disturbances across different feeders and a total outage time of 22.11 hours throughout the year. Additionally, the energy not delivered (ENS) due to outages on the Merdeka, Kota, Express Muradi, Awan, and Semurup feeders in 2023 amounted to 76,261,836.098 kWh and the economic losses due to these outages were estimated at Rp. 113,184,840.99.

Keywords: *electricity distribution disruption, Fault Tree Analysis, ENS, unsupplied energy.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJI	
LEMBAR PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	i
INTI SARI	iii
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah	I-4
1.4 Tujuan Penelitian	I-5
1.5 Manfaat Penelitian	I-5
1.6 Sistematika Penulisan	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Penelitian	II-7
2.2 Landasan Teori.....	II-11
2.2.1 Sistem Tenaga Listrik	II-11
2.2.2 Sistem Distribusi.....	II-12
2.2.3 Keandalan Sistem Tenaga Listrik	II-13
2.2.4 Gangguan Jaringan Distribusi.....	II-14
2.2.5 Penyebab Gangguan Distribusi.....	II-14
2.2.6 Gangguan Berdasarkan Penyebab.....	II-22
2.2.7 Gangguan Berdasarkan Peralatan yang Digunakan	II-23
2.2.8 Pemeliharaan dan Gangguan Jaringan Distribusi	II-27
2.2.9 Penanggulangan Gangguan Melalui Pemeliharaan	II-30
2.2.10 Metode FTA (Fault Tree Analysis).....	II-33
2.2.11 Kelebihan dan Kekurangan FTA (Fault Tree Analysis)	II-42
2.2.12 Energi Not Supplied (ENS)	II-42
2.2.13 Indeks Keandalan Secara Ekonomis	II-45

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Lokasi Penelitian.....	III-48
3.2	Alat Dan Bahan Penelitian.....	III-48
3.2.1	Alat Penelitian.....	III-48
3.2.2	Bahan Penelitian.....	III-48
3.3	Alur Penelitian	III-49
3.3.1	Fault Tree Analysis (FTA)	III-49
3.3.2	Diagram Metode Fault Tree Analysis (FTA)	III-50
3.3.3	Energi Not Supplied (ENS)	III-52
3.3.4	Diagram Alir Penelitian	III-56
3.4	Deskripsi Sistem dan Analisis	III-58
3.4.1	Deskripsi Fault Tree Analysis (FTA)	III-58
3.4.2	Deskripsi Energi Not Supplied (ENS)	III-58

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1	Deskripsi Penelitian	IV-59
4.2	Single Line Diagram PT. PLN (Persero) ULP Sungai Penuh	IV-59
4.3	Data Sistem Jaringan Distribusi 20 kv di ULP Sungai Penuh	IV-60
4.4	Hasil Analisa.....	IV-84
4.4.1	Hasil Analisa Fault Tree Analysis (FTA)	IV-84
4.4.2	Hasil Analisa Energi Not Supplied (ENS)	IV-90
4.4.3	Analisa Kerugian Ekonomis	IV-123
4.4.4	Solusi Setelah dilakukan Analisa Analisa Fault Tree Analysis (FTA) dan Energi Not Supplied (ENS)	IV-126

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	V-130
5.2	Saran	V-131

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan dua kejadian dengan logika AND	II-38
Tabel 2.2 Hubungan dua kejadian dengan logika OR.....	II-38
Tabel 4.1 Data Gangguan Jaringan SUTM di Penyulang Merdeka	II-60
Tabel 4.2 Data Gangguan Jaringan SUTM di Penyulang Kota	II-61
Tabel 4.3 Data Gangguan Jaringan SUTM di Penyulang Express Muradi ..	II-62
Tabel 4.4 Data Gangguan Jaringan SUTM di Penyulang Awan	II-63
Tabel 4.5 Data Gangguan Jaringan SUTM di Penyulang Semurup	II-65
Tabel 4.6 Jumlah Gangguan Jaringan SUTM di Penyulang ULP Sungai Penuh	II-70
Tabel 4.7 Penyebab Gangguan Jaringan SUTM Bulan Januari 2023	II-71
Tabel 4.8 Penyebab Gangguan Jaringan SUTM Bulan Februari 2023	II-71
Tabel 4.9 Penyebab Gangguan Jaringan SUTM Bulan Maret 2023	II-72
Tabel 4.10 Penyebab Gangguan Jaringan SUTM Bulan April 2023	II-73
Tabel 4.11 Penyebab Gangguan Jaringan SUTM Bulan Mei 2023	II-74
Tabel 4.12 Penyebab Gangguan Jaringan SUTM Bulan Juni 2023	II-75
Tabel 4.13 Penyebab Gangguan Jaringan SUTM Bulan Juli 2023	II-76
Tabel 4.14 Penyebab Gangguan Jaringan SUTM Bulan Agustus 2023	II-77
Tabel 4.15 Penyebab Gangguan Jaringan SUTM Bulan September 2023 ...	II-77
Tabel 4.16 Penyebab Gangguan Jaringan SUTM Bulan Oktober 2023	II-78
Tabel 4.17 Penyebab Gangguan Jaringan SUTM Bulan November 2023 ...	II-79
Tabel 4.18 Penyebab Gangguan Jaringan SUTM Bulan Desember 2023	II-81
Tabel 4.19 Gangguan Jaringan SUTM ULP Sungai Penuh Bulan Januari 2023	II-82
Tabel 4.20 Gangguan Jaringan SUTM ULP Sungai Penuh Bulan Februari 2023	II-83
Tabel 4.21 Gangguan Jaringan SUTM ULP Sungai Penuh Bulan Maret 2023	II-84
Tabel 4.22 Gangguan Jaringan SUTM ULP Sungai Penuh Bulan April 2023	II-85
Tabel 4.23 Gangguan Jaringan SUTM ULP Sungai Penuh Bulan Mei 2023	II-86
Tabel 4.24 Gangguan Jaringan SUTM ULP Sungai Penuh Bulan Juni 2023	II-87

Tabel 4.25 Gangguan Jaringan SUTM ULP Sungai Penuh Bulan Juli 2023	II-87
Tabel 4.26 Gangguan Jaringan SUTM ULP Sungai Penuh Bulan Agustus 2023	II-88
Tabel 4.27 Gangguan Jaringan SUTM ULP Sungai Penuh Bulan September 2023	II-89
Tabel 4.28 Gangguan Jaringan SUTM ULP Sungai Penuh Bulan Oktober 2023	II-90
Tabel 4.29 Gangguan Jaringan SUTM ULP Sungai Penuh Bulan November 2023	II-91
Tabel 4.30 Gangguan Jaringan SUTM ULP Sungai Penuh Bulan Desember 2023	II-92
Tabel 4.31 Gangguan Jaringan SUTM ULP Sungai Penuh Bulan Januari - Desember 2023	II-93
Tabel 4.32 Identifikasi letak, penyebab, dan akibat kerusakan sistem jaringan distribusi Listrik	II-96
Tabel 4.33 Banyaknya Daya Aktif yang terjadi pada Bulan Januari 2023	II-101
Tabel 4.34 Hasil ENS pada Bulan Januari 2023	II-102
Tabel 4.35 Banyaknya Daya Aktif yang terjadi pada Bulan Februari 2023	II-103
Tabel 4.36 Hasil ENS pada Bulan Februari 2023	II-104
Tabel 4.37 Banyaknya Daya Aktif yang terjadi pada Bulan Maret 2023	II-106
Tabel 4.38 Hasil ENS pada Bulan Maret 2023	II-107
Tabel 4.39 Banyaknya Daya Aktif yang terjadi pada Bulan April 2023	II-109
Tabel 4.40 Hasil ENS pada Bulan April 2023	II-110
Tabel 4.41 Banyaknya Daya Aktif yang terjadi pada Bulan Mei 2023	II-112
Tabel 4.42 Hasil ENS pada Bulan Mei 2023	II-113
Tabel 4.43 Banyaknya Daya Aktif yang terjadi pada Bulan Juni 2023	II-114
Tabel 4.44 Hasil ENS pada Bulan Juni 2023	II-115
Tabel 4.45 Banyaknya Daya Aktif yang terjadi pada Bulan Juli 2023	II-117
Tabel 4.46 Hasil ENS pada Bulan Juli 2023	II-118
Tabel 4.47 Banyaknya Daya Aktif yang terjadi pada Bulan Agustus 2023	II-119
Tabel 4.48 Hasil ENS pada Bulan Agustus 2023	II-120
Tabel 4.49 Banyaknya Daya Aktif yang terjadi pada Bulan September 2023	II-122
Tabel 4.50 Hasil ENS pada Bulan September 2023	II-123
Tabel 4.51 Banyaknya Daya Aktif yang terjadi pada Bulan Oktober 2023	II-124
Tabel 4.52 Hasil ENS pada Bulan Oktober 2023	II-126

Tabel 4.53 Banyaknya Daya Aktif yang terjadi pada Bulan November 2023	II-127
Tabel 4.54 Hasil ENS pada Bulan November 2023	II-128
Tabel 4.55 Banyaknya Daya Aktif yang terjadi pada Bulan Desember 2023	II-130
Tabel 4.56 Hasil ENS pada Bulan Desember 2023.....	II-132
Tabel 4.57 Hasil Analisis Secara teknik total energi yang tak tersalurkan pada Bulan Januari sampai Desember 2023 di ULP Sungai Penuh.....	II-133
Tabel 4.58 Hasil Analisa Kerugian Ekonomi akibat energi tak tersalurkan pada Bulan Januari sampai Desember 2023 di ULP Sungai Penuh.....	II-135

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem tenaga listrik sederhana.....	II-12
Gambar 2.2 Pemangkasan Pohon yang Mengenai JTM	II-32
Gambar 2.3 Simbol Simbol Hubungan dalam FTA	II-36
Gambar 2.4 Simbol Gerbang Logika	II-37
Gambar 3.1 Diagram Metode Fault Tree Analysis	II-50
Gambar 3.2 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	II-56
Gambar 4.1 Penyebab dan Akibat secara umum gangguan jaringan distribusi listrik	II-85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jaringan distribusi listrik merupakan komponen penting dalam sistem tenaga listrik yang berfungsi untuk menyalurkan energi dari gardu induk ke konsumen akhir. Keandalan jaringan distribusi sangat berpengaruh terhadap kontinuitas pasokan listrik. Namun, dalam kenyataannya, jaringan distribusi kerap mengalami gangguan yang dapat menyebabkan pemadaman listrik, kerugian ekonomi, serta menurunnya kepuasan pelanggan, baik yang bersifat internal seperti kegagalan peralatan, maupun eksternal seperti gangguan cuaca, pohon tumbang, atau gangguan dari pihak ketiga.

Gangguan pada jaringan distribusi tidak hanya menyebabkan pemadaman listrik, tetapi juga berdampak pada terganggunya aktivitas masyarakat dan sektor industri. Salah satu indikator penting yang digunakan untuk mengukur dampak gangguan tersebut adalah ENS (*Energy Not Supplied*) atau dalam Bahasa Indonesia dikenal sebagai Energi Tidak Tersalurkan. ENS menggambarkan jumlah energi listrik yang gagal disalurkan kepada pelanggan akibat gangguan, dan menjadi parameter penting dalam menilai keandalan sistem distribusi serta kinerja operasional penyedia listrik. Ketika gangguan terjadi, bukan hanya kontinuitas pasokan listrik yang terganggu, tetapi juga muncul potensi kerugian energi dan ekonomi yang signifikan.

Dalam praktiknya, penyebab gangguan pada jaringan distribusi dapat sangat kompleks dan melibatkan berbagai faktor, seperti gangguan peralatan, cuaca ekstrem, kesalahan manusia, hingga faktor eksternal lain. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan analisis yang dapat mengurai hubungan sebab-akibat dari gangguan secara sistematis dan logis.

Untuk dapat mengidentifikasi dan menganalisis penyebab utama dari gangguan tersebut secara sistematis, diperlukan pendekatan teknik yang terstruktur. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah Fault Tree Analysis (FTA). FTA merupakan metode analisis kegagalan yang menyajikan hubungan sebab-akibat dalam bentuk diagram pohon kegagalan (fault tree), sehingga dapat digunakan untuk menelusuri akar penyebab (root cause) dari suatu gangguan dalam sistem.

Melalui penelitian ini, dilakukan analisis terhadap penyebab gangguan pada jaringan distribusi listrik dengan menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA), serta perhitungan nilai ENS yang ditimbulkan dari masing-masing gangguan. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya peningkatan keandalan sistem distribusi, pengurangan risiko gangguan, serta perencanaan perbaikan infrastruktur distribusi secara lebih tepat dan efisien.

Penelitian berjudul “*Analisa Indeks Keandalan Secara Teknis dan Ekonomis Jaringan Distribusi 20 kV dengan Menggunakan Metode Section Technique pada PT. PLN (Persero) Rayon Belawan*” memiliki fokus utama pada penghitungan dan analisis indeks keandalan jaringan distribusi 20 kV, seperti SAIFI (System Average Interruption Frequency Index), SAIDI (System Average Interruption Duration Index), CAIDI, ASAI, dan indeks keandalan lainnya. Penelitian ini menggunakan metode Section Technique untuk mengevaluasi performa jaringan pada bagian-bagian tertentu, misalnya per penyulang atau segmen jaringan distribusi. Selain itu, penelitian ini juga menambahkan analisis dari sisi ekonomis dengan mengestimasi biaya yang timbul akibat gangguan pada jaringan tersebut. Ciri khas dari penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dan ekonometrik yang berfokus pada kuantifikasi keandalan serta dampaknya secara teknis dan finansial, tanpa melakukan penelusuran akar penyebab gangguan secara mendalam seperti yang dilakukan menggunakan Fault Tree Analysis (FTA).

Sedangkan penelitian dengan judul “*Analisa Penyebab Gangguan Jaringan Distribusi Listrik Menggunakan Metode Fault Tree Analysis di PT. PLN (Persero) ULP Sungai Penuh*” menggabungkan dua pendekatan utama, yaitu menelusuri akar

penyebab gangguan secara sistematis menggunakan metode FTA dan mengukur dampak gangguan melalui perhitungan Energi Tidak Tersalurkan (ENS) dalam satuan kWh. Selain itu, penelitian ini juga berupaya menentukan nilai kerugian ekonomis dari energi yang tidak tersalurkan dalam bentuk rupiah. Pendekatan ini merupakan kombinasi analisis kualitatif dan kuantitatif yang tidak hanya menilai frekuensi dan durasi gangguan, tetapi juga jumlah energi yang gagal disalurkan serta dampaknya secara ekonomi. Dengan demikian, penelitian ini memperluas analisis dampak gangguan jaringan listrik tidak hanya secara teknis tetapi juga secara finansial, meskipun dengan cakupan yang berbeda dari penelitian indeks keandalan pada Rayon Belawan.

Unit Layanan adalah unit pelaksana dengan ruang lingkup pembagian dari wilayah unit pelaksana, misalnya dalam satu unit pelaksana terdapat beberapa unit layanan. Tetapi tidak semua unit pelaksana di PLN mempunyai unit layanan, tergantung pada jumlah pelanggan dan area pelayanan unit pelaksana PLN, contoh unit layanan pelanggan (ULP) adalah unit layanan di bawah UP3, atau unit layanan transmisi dan gardu induk (ULTG) unit layanan di bawah UPT Unit Layanan dipimpin oleh seorang Manager Unit Layanan. Dalam operasi sistem tenaga listrik sering terjadi gangguan-gangguan yang dapat mengakibatkan terganggunya penyaluran tenaga listrik ke konsumen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja penyebab utama gangguan pada jaringan distribusi listrik yang mengakibatkan terjadinya energi tidak tersalurkan dengan menggunakan metode Fault Tree Analysis ?
2. Bagaimana metode Fault Tree Analysis dapat digunakan untuk menganalisis dan mengidentifikasi akar penyebab gangguan berdasarkan kelompok masalah pada jaringan distribusi listrik ?
3. Menghitung berapa besar nilai energi tidak tersalurkan yang dihasilkan dari gangguan-gangguan tersebut menggunakan ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini, sebagai berikut: Data gangguan jaringan yang dipakai berdasarkan data laporan gangguan jaringan pada distribusi listrik mulai bulan Januari 2023 sampai dengan bulan Desember 2023.

1. Analisis yang dilakukan pada jaringan distribusi listrik tegangan menengah (20kV) yang mengalami gangguan, tidak mencakup jaringan transmisi maupun distribusi tegangan menengah.
2. Jenis Gangguan yang dianalisis dibatasi pada gangguan internal dan eksternal yang berdampak langsung terhadap terhentinya suplai energi listrik ke pelanggan.
3. Data gangguan yang digunakan merupakan data historis dari periode tertentu dari Januari 2023 sampai Desember 2023, yang diperoleh dari unit distribusi atau penyedia tenaga listrik yang terkait yaitu PT. PLN (Persero) ULP Sungai Penuh.
4. Perhitungan ENS (*Energy Not Supplied*) hanya mencakup energi yang tidak tersalurkan akibat gangguan pada sisi distribusi, tidak termasuk akibat pemeliharaan terencana (*planned outage*), gangguan di sisi transmisi, atau pembangkit.
5. Metode analisis yang digunakan adalah Fault Tree Analysis (FTA) untuk mengidentifikasi akar penyebab gangguan. Metode lain seperti FMEA, RCA, atau analisis statistik tidak dibahas secara mendalam dalam penelitian ini.
6. Penelitian ini tidak membahas aspek biaya atau nilai ekonomi dari ENS secara rinci, namun fokus pada identifikasi teknis penyebab dan nilai ENS dalam satuan energi (kWh) serta menemukan nilai ekonomis dari perkalian ENS dalam satuan energi (kWh) ke Rupiah (Rp).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi dan menganalisis penyebab utama gangguan pada jaringan distribusi listrik tegangan menengah yang menyebabkan energi tidak tersalurkan (ENS).
2. Menerapkan metode Fault Tree Analysis (FTA) untuk mengetahui akar penyebab (*root cause*) gangguan secara sistematis dan terstruktur.
3. Menghitung besarnya nilai energi tidak tersalurkan (ENS) akibat gangguan pada jaringan distribusi berdasarkan data historis gangguan yang terjadi.
4. Menghitung nilai secara ekonomis dalam rupiah dari energi tidak tersalurkan (ENS) akibat gangguan pada jaringan distribusi berdasarkan data historis gangguan yang terjadi.
5. Memberikan rekomendasi teknis untuk perbaikan dan mitigasi gangguan guna meningkatkan keandalan jaringan distribusi dan menurunkan nilai ENS.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Penulis, dapat menambah ilmu pengetahuan dan pengembangan ilmu. Khususnya dalam analisa gangguan jaringan pada distribusi listrik serta dapat mengetahui kerugian energi PLN selama gangguan dan Menjadi referensi bagi peneliti atau mahasiswa yang tertarik dalam bidang keandalan sistem tenaga listrik dan manajemen risiko gangguan distribusi.
2. Bagi institusi, dengan penulis membahas judul ini dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan untuk prioritas perbaikan dan peningkatan infrastruktur distribusi guna mengurangi nilai ENS (*Energy Not Supplied*) dan meningkatkan keandalan sistem.
3. Bagi masyarakat, Dengan berkurangnya gangguan dan ENS, tingkat kepuasan pelanggan listrik dapat meningkat dan Dengan berkurangnya gangguan dan ENS, tingkat kepuasan pelanggan listrik dapat meningkat.
4. Bagi pembaca, dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan dapat diimplementasikan sesuai kebutuhan yang diinginkan

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini ditulis dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan uraian umum yang memuat latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka menguraikan tentang teori yang berhubungan dengan penelitian

BAB III METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian ini menjelaskan langkah-langkah dalam penelitian dan persamaan yang digunakan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas mengenai data yang diperoleh selama penelitian, perhitungan dan analisisnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran ini didapat setelah dilakukannya penelitian ini.