

**ANALISA KEANDALAN JARINGAN SISTEM DISTRIBUSI 20 kV PADA
PENYULANG TOMAT DI PT. PLN (PERSERO) ULP MARIANA**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Laporan Akhir
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh

MUHAMMAD ATTILLA PASCA RAMADHANI

062230310484

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**ANALISA KEANDALAN JARINGAN SISTEM DISTRIBUSI 20 kV PADA
PENYULANG TOMAT DI PT. PLN (PERSERO) ULP MARIANA**



HALAMAN PERSETUJUAN

Menyetujui,

Pembimbing I

Palembang,
Pembimbing II

Nurhaida, S.T., M.T.
NIP. 196404121989032002

Hairul, S.T., M.T.
NIP. 196511261990031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik



Dr. Hamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001

BERITA ACARA



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman

BERITA ACARA PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Rabu tanggal 16 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Muhammad Attila Pasca Ramadhani
Tempat/Tgl Lahir : Palembang / 22 November 2004
NPM : 062230310484
Ruang Ujian : 5
Judul Laporan Akhir : ANALISA KEANDALAN JARINGAN SISTEM DISTRIBUSI
20 kV PADA PENYULANG TOMAT DI PT. PLN
(PERSERO) ULP MARIANA

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Kasmir	Ketua	
2	Nopiansah	Anggota	
3	Imas Ning Zhoparina	Anggota	
4	Muhammad Hanif Fatih	Anggota	
5		Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

Yessi Marniati, S.T., M.T
NIP. 197603022008122001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Muhammad Attilla Pasca Ramadhani
Jenis Kelamin : Laki – Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 22 November 2004
Alamat : Jl. Letnan Murod NO. 03 KM. 5 RT 010 RW 004 Kel
Dua Puluh Ilir Empat Kec Ilir Timur Satu
NPM : 062230310465
Jurusan / Program Studi : Teknik Elektro / Diploma III Teknik Listrik
Judul Laporan Akhir : Analisa Keandalan Jaringan Sistem Distribusi 20 kV
Pada Penyulang Tomat Di PT. PLN (Persero) ULP
MARIANA

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun di rujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggungjawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah dan Transkrip (ASLI dan COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan tanpa paksaan.

Palembang, 11 Agustus 2025



Muhammad Attilla Pasca Ramadhani

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Aku menulis bukan karena tahu segalanya, tapi karena aku sedang tumbuh melalui kata dan waktu.”

“Segala doa, segala tawa, segala luka, segala cinta — aku rayakan”

(Rana Mahadeva)

“Semua jatuh bangunmu, hal yang biasa Angan dan pertanyaan, waktu yang menjawabnya Berikan tenggat waktu, bersedihlah secukupnya Rayakan perasaanmu sebagai manusia”

(Baskara Putra-Hindia)

Laporan Ini Saya Persembahkan Kepada:

- ❖ **Allah SWT yang maha pemberi pertolongan**
- ❖ **Bapak Medril Firoza dan Ibu Wapdah selaku kedua Orang Tua yang selalu mendampingi dan mendoakan saya dan selalu mengusahakan saya.**
- ❖ **Dosen-dosen kami yang telah membimbing, mengajari, mendidik dan membantu kami selama ini, terutama dosen pembimbing Laporan Akhir Ibu Nurhaida S.T., M.T. dan Bapak Hairul S.T., M.T..**
- ❖ **Teman Seperjuangan Kelas 6 LD Angkatan 2022 Tersolid.**
- ❖ **Orang spesial dan semua sahabat yang telah memberikan semangat dan dukungan.**
- ❖ **Almamater Kami.**

ABSTRAK

ANALISA KEANDALAN JARINGAN SISTEM DISTIRBUSI 20 kV PADA PENYULANG TOMAT DI PT. PLN (PERSERO) ULP MARIANA

(2025 : XIV + 51 Halaman + Lampiran)

Muhammad Attila Pasca Ramadhani

062230310484

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi DIII Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Laporan ini menganalisis keandalan jaringan distribusi 20 kV pada Penyulang Tomat di PT. PLN (Persero) ULP Mariana. Penelitian bertujuan menghitung dan mengevaluasi indeks keandalan menggunakan parameter SAIDI dan SAIFI berdasarkan standar SPLN. Metode penelitian meliputi observasi, wawancara, dan studi literatur. Data gangguan dikumpulkan selama Januari-Desember 2024. Hasil menunjukkan nilai SAIDI sebesar 6,074 jam/pelanggan dan SAIFI 10,026 kali/pelanggan. Meskipun SAIDI masih dalam batas standar, nilai SAIFI tergolong tinggi, menandakan frekuensi pemadaman masih kurang andal. Pembahasan mencakup identifikasi penyebab gangguan serta usulan perbaikan berupa pemeliharaan rutin, pemasangan *lightning arrester*, dan penebangan pohon dekat jaringan. Kesimpulan menyatakan perlunya peningkatan keandalan demi pelayanan yang lebih stabil dan berkualitas kepada pelanggan.

Kata Kunci: Keandalan jaringan, Penyulang Tomat, distribusi 20 kV, SAIDI, SAIFI, gangguan listrik, sistem distribusi, ULP Mariana.

ABSTRACT
RELIABILITY ANALYSIS OF 20 kV DISTRIBUTION NETWORK ON
TOMAT FEEDER AT PT. PLN (PERSERO) ULP MARIANA
(2025 : XIV + 51 Pages + Attachment)

Muhammad Attila Pasca Ramadhani

062230310484

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

This report analyzes the reliability of the 20 kV distribution network on the Tomat Feeder at PT. PLN (Persero) ULP Mariana. The study aims to calculate and evaluate reliability indices using SAIDI and SAIFI parameters based on SPLN standards. The research methods include field observation, interviews, and literature review. Disturbance data were collected from January to December 2024. The results show a SAIDI value of 6,074 hours/customer and a SAIFI value of 10,026 interruptions/customer. While the SAIDI is within acceptable limits, the high SAIFI indicates frequent outages, highlighting reliability issues. The discussion identifies disturbance causes and suggests improvements through routine maintenance, installation of lightning arresters, and trimming trees near power lines. The conclusion emphasizes the need for enhanced reliability to ensure stable and high quality electricity distribution service for customers.

Keywords: Network reliability, Tomat Feeder, 20 kV distribution, SAIDI, SAIFI, electrical outage, distribution system, ULP Mariana.

KATA PENGHANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang, Kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada kami, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir tentang **“ANALISA KEANDALAN JARINGAN SISTEM DISTRIBUSI 20 kV PADA PENYULANG TOMAT DI PT. PLN (PERSERO) ULP MARIANA”** ini dengan baik meskipun banyak kekurangan di dalamnya. Penulisan Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan Laporan Akhir ini tidak akan berjalan lancar. Oleh karena itu pada kesempatan ini, izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih pada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T.,M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Maniarti, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Nurhaida, S.T., M.T., selaku Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Hairul, S.T., M.T., selaku Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh Pegawai PT. PLN (Persero) ULP Mariana Palembang.
8. Rana Mahadeva selaku teman spesial yang mendampingi dan membantu dalam membuat laporan akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan 6LD dan teman-teman elektro 2022.
10. Semua teman-teman Angker Grup.

Saya menyadari dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan, baik dari materi maupun penyajiannya, mengingat masih kurangnya pengetahuan dan pengalaman. Untuk itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk pembelajaran kedepannya.

Saya berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
COVER	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGHANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Penulisan.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik ¹	5
2.2 Gardu Induk (GI).....	9
2.3 Jaringan Distribusi Primer	10
2.4 Jaringan Distribusi Sekunder.....	11
2.5 Gardu Distribusi	11
2.6 Gangguan Sistem Jaringan Distribusi	13
2.6.1 Penyebab gangguan dari faktor luar.....	13
2.6.2 Jenis Gangguan	13
2.6.3 Penyebab gangguan dari faktor dalam	14

2.7	Keandalan Sistem Distribusi	14
2.7.1	Jenis Tingkatan Keandalan	15
2.7.2	Jenis Tingkatan Kontinuitas Pelayanan	16
2.8	Konsep Dasar Teori Keandalan.....	16
2.9	Istilah Dalam Keandalan Sistem Distribusi.....	17
2.10	Standar Keandalan Sistem Distribusi	18
2.11	Indeks Keandalan Sistem Distribusi	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		22
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.2	Prosedur dan Tempat Penelitian.....	22
3.3	<i>Flowchart</i>	25
3.4	Data	26
BAB IV PEMBAHASAN.....		31
4.1	Penyulang Tomat.....	31
4.2	Perhitungan Indeks Keandalan Jaringan Sistem Distribusi.....	31
4.3	Perbandingan Perhitungan Nilai Indeks SAIDI dan SAIFI.....	46
4.4	Upaya Perbaikan Dan Peningkatan Keandalan Pada Penyulang Tomat	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA.....		51
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Single Line Diagram Sistem Tenaga Listrik	5
Gambar 2. 2 Konfigurasi Jaringan Radial.....	7
Gambar 2. 3 Konfigurasi Jaringan Sistem Loop	8
Gambar 2. 4 Konfigurasi Jaringan Sistem Spindel	9
Gambar 2. 5 Gambar Gardu Induk.....	10
Gambar 2. 6 Bagian-Bagian Jaringan Distribusi.....	11
Gambar 2. 7 Gardu Distribusi Tipe Portal	12
Gambar 3. 1 <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Tomat	23
Gambar 3. 2 <i>Single Line Diagram</i> GI MARIANA Penyulang Tomat.....	24
Gambar 3. 3 Diagram Air (<i>Flow Chart</i>)	25
Grafik 4. 1 Hasil Perhitungan SAIDI Penyulang Tomat.....	42
Grafik 4. 2 Hasil Perhitungan SAIFI Penyulang Tomat	45
Grafik 4. 3 Hasil Perhitungan SAIDI dan SAIFI	47
Grafik 4. 4 Perbandingan Standar SPLN	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Keandalan SPLN 68-2: 1986	19
Tabel 2. 2 Standar IEEE P1366-2003	19
Tabel 3. 1 Data Penyulang Tomat.....	26
Tabel 3. 2 Data Jumlah Pelanggan Penyulang Tomat.....	26
Tabel 3. 3 Data Jumlah Gangguan dan Lama Padam	27
Tabel 4. 1 Gangguan Penyulang Tomat.....	31
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Laju Kegagalan Penyulang Tomat	35
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Durasi Kegagalan Penyulang Tomat.....	38
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Indeks Keandalan SAIDI	41
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Indeks Keandalan SAIFI	44
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan SAIDI dan SAIFI	46

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3 Lembar Uraian Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 4 Lembar Uraian Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 5 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6 Surat Permohonan Pengambilan Data Laporan Akhir Dari Jurusan ke PD 1
- Lampiran 7 Surat Permohonan Pengambilan Data Laporan Akhir dari PD 1 ke Industri
- Lampiran 8 Surat Balasan Pengambilan Data dari PT. PLN (Persero)
- Lampiran 9 Hasil Pengambilan Data di PT. PLN (Persero)
- Lampiran 10 Dokumentasi Pengambilan Data