

**ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 KV PADA
PENYULANG GEMINI DI PT. PLN (PERSERO)
ULP PERAWANG**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana



Disusun Oleh :
IBRAHIM MAHENDRA
NIM : 1820201010

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU
2024**

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri/tidak plagiat, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Jika ternyata tidak benar saya bersedia untuk pembatalan gelar kesarjanaan yang telah saya peroleh.

Nama : Ibrahim Mahendra
NIM : 1820201010
Tanggal : 3 Februari 2024

Tanda Tangan :



LEMBAR PELAKSANAAN

Judul : Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV
Pada Penyulang Gemini Di PT. PLN (Persero)
ULP Perawang
Nama : Ibrahim Mahendra
NIM : 1820201010
Program Studi : Teknik Elektro

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim pada hari Sabtu tanggal Tiga bulan Februari tahun Dua Ribu Dua Puluh Empat Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024

Disetujui Oleh :

TIM PENGUJI

Ketua

Sekretaris



Hazra Yuvendius, S.T., M.T.

NIDN. 1025047901



Monice, S.ST., M.T.

NIDN. 1028088304

Anggota Penguji

Anggota Penguji



Abrar Tanjung, S.T., M.T.

NIDN. 1020117001



Dr. Darmansyah, S.T., M.T.

NIDN. 0009127204

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV
Pada Penyulang Gemini Di PT. PLN (Persero)
ULP Perawang

Nama : Ibrahim Mahendra

NIM : 1820201010

Program Studi : Teknik Elektro

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlakukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning Pekanbaru, sesuai dengan Berita Acara Nomor : 659/FT/Ad/2024

Disahkan Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Usaha Situmeang, M.T.

NIDN. 1022046201



Arlenny, S.T., M.T.

NIDN. 1023126701

Diketahui Oleh :

Dekan Fakultas Teknik



Dr. H. Zainuri, S.T., M.T.

NIK. 0001198

Disetujui Oleh

Ketua Prodi Teknik Elektro



Zulfahri, S.T., M.T.

NIK. 0301207

Tanggal Sidang Meja Hijau : Sabtu, 3 Februari 2024

LEMBAR PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim.

Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan nikmat-Nya yang tidak pernah terputus. Hanya kepada-Nya selayaknya syukur terus terucap dalam lisan dan qalbu serta hanya kepada-Nya ucapan tulus terima kasih layak dihaturkan. Ya Rabb, semoga kami adalah hamba-hamba-Mu yang pandai bersyukur atas rahmat dan hidayah yang telah Engkau berikan. Shalawat serta salam selsalu tercurah kepada Rasulullah SAW beserta keluarganya, sahabatnya, serta generasi berikutnya yang senantiasa istiqomah dalam memperjuangkan tegaknya dinul Islam. Aamiin atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan, akhirnya tugas akhir ini dapat penulis selesaikan. Maka Penulis persembahkan karya sederhana ini kepada orang-orang yang penulis sayangi, kasihi, dan cintai.

Keluarga :

Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga ku persembahkan karya ini kepada Bapak dan Ibu, Kalian yang telah melahirkan ku dan membesarkan ku dengan penuh cinta, kasih, dan sayang yang tiada mungkin dapat ku balas.

Dosen Pembimbing :

Terima kasih saya ucapkan kepada dosen pembimbing tugas akhir, Bapak Ir. Usaha Situmeang, M.T. dan Ibu Arlenny, S.T., M.T., yang selama ini telah banyak membantu dan membimbing saya dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Pembimbing Akademik :

Terima kasih saya ucapkan sebesar-besarnya kepada pembimbing akademik, Bapak Hazra Yuvendius, S.T., M.T., yang selama ini telah banyak membantu dan membimbing sejak pertama perkuliahan hingga akhir semester ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Zainuri, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning.
2. Bapak Zulfahri, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning.
3. Ibu Monice, S.ST., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning.
4. Bapak Ir. Usaha Situmeang, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama penulisan tugas akhir ini hingga selesai.
5. Ibu Arlenny, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama penulisan tugas akhir ini hingga selesai.
6. Bapak/Ibu Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan masukan untuk penyempurnaan tugas akhir ini.
7. Kedua orang tua dan teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan dan semangat tanpa kenal lelah, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT membalas segala kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi penulis, dan pembaca untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Pekanbaru, 3 Februari 2024

Ibrahim Mahendra

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

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

Nama : Ibrahim Mahendra

NIM : 1820201010

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas tugas yang berjudul :

**Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Pada Penyulang Gemini Di PT.
PLN (Persero) ULP Perawang**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat : Pekanbaru
Pada Tanggal : 3 Februari 2024

Yang menyatakan,

Ibrahim Mahendra
NIM : 1820201010

ABSTRAK

Penyulang Gemini merupakan salah satu sistem distribusi yang memegang peranan penting dalam distribusi tenaga listrik di PT. PLN (Persero) ULP Perawang. Tujuan dilakukan penelitian tugas akhir ini adalah menganalisis bagaimana tingkat keandalan sistem distribusi 20 kV Penyulang Gemini di PT. PLN (Persero) ULP Perawang, dan menghitung indeks keandalannya. Untuk tingkat keandalan sistem distribusi 20 kV pada Penyulang Gemini pada tahun 2022 untuk SAIDI yaitu 0,0030 jam/pelanggan/tahun, SAIFI yaitu 0,0449 kali/pelanggan/tahun, CAIDI yaitu 0,0669 jam/gangguan/tahun, CAIFI yaitu 15,0762 kali/gangguan/tahun, ASAI yaitu 0,9999996 tersedia, dan ASUI yaitu 0,00000035 tidak tersedia. Untuk tingkat keandalan sistem distribusi 20 kV pada Penyulang Gemini pada tahun 2023 untuk SAIDI yaitu 0,00572 jam/pelanggan/tahun, SAIFI yaitu 0,0898 kali/pelanggan/tahun, CAIDI yaitu 0,0592 jam/gangguan/tahun, CAIFI yaitu 17,3291 kali/gangguan/tahun, ASAI yaitu 0,99999464 tersedia, dan ASUI yaitu 0,00000532 tidak tersedia. Penyulang Gemini di PT. PLN (Persero) ULP Perawang masih dalam keadaan andal.

Kata Kunci : Keandalan, SAIDI, SAIFI, CAIDI, CAIFI, ASAI, ASUI.

ABSTRACT

Gemini feeder is one of the distribution systems that plays an important role in the distribution system at PT. PLN (Persero) ULP Perawang. The purpose of this final project research is to analyze how the reliability level of the 20 kV Gemini Feeder distribution system at PT. PLN (Persero) ULP Perawang, and calculate its reliability index. For the reliability level of the 20 kV distribution system on the Gemini Feeder in 2022 for SAIDI which is 0.0030 hours/customer/year, SAIFI which is 0.0449 times/customer/year, CAIDI which is 0,0669 hours/interruption/year, CAIFI which is 15,0762 times/interruption/year, ASAI which is 0.9999996 available, and ASUI which is 0.00000035 is not available. For the reliability level of the 20 kV distribution system on the Gemini Feeder in 2023 for SAIDI which is 0.00572 hours/customer/year, SAIFI which is 0,0898 times/customer/year, CAIDI which is 0.0592 hours/interruption/year, CAIFI which is 17,3291 times/interference/year, ASAI which is 0.99999464 is available, and ASUI which is 0.00000532 is not available. Gemini Feeder at PT. PLN (Persero) ULP Perawang is still in a reliable state.

Keywords : Reliability, SAIDI, SAIFI, CAIDI, CAIFI, ASAI, ASUI.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
LEMBAR PELAKSANAAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Sistem Tenaga Lstrik	6
2.2. Sistem Distribusi Tenaga Lstrik	7
2.3. Gardu Induk (GI).....	7
2.3.1. Peralatan Gardu Induk (GI).....	8
2.4. Sistem Jaringan Distribusi Primer.....	9
2.5. Gardu Distribusi.....	14
2.6. Sistem Jaringan Distribusi Sekunder.....	15
2.7. Komponen Pada SUTM.....	16
2.8. Jenis Gangguan.....	17

2.8.1. Pengaruh Gangguan Terhadap Sistem Distribusi.....	19
2.9. Keandalan Sistem Distribusi.....	19
2.9.1. Definisi Keandalan Sistem Distribusi Menurut SPLN 68 - 2 : 1986.....	22
2.10. Indeks Keandalan	24
BAB 3 METODE PENELITIAN	28
3.1. Jenis Penelitian.....	28
3.2. Lokasi Penelitian.....	28
3.3. Studi Literatur	28
3.4. Pengumpulan Data	28
3.5. Data Gangguan Pada Penyulang Gemini Di PT. PLN (Persero) ULP Perawang	29
3.6. Data Jumlah Pelanggan Pada Penyulang Gemini Di PT. PLN (Persero) ULP Perawang	29
3.7. Data Panjang Saluran Pada Penyulang Gemini Di PT. PLN (Persero) ULP Perawang	29
3.8. Data Gangguan Penyulang Gemini	30
3.9. Standar Nilai Indeks Keandalan.....	32
3.10. Hasil Analisa	32
3.11. Kesimpulan dan Saran	32
3.12. Alur Penelitian	33
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1. Perhitungan Laju Kegagalan, Lama Pemadaman, dan Durasi Pemadaman Penyulang Gemini Tahun 2022	34
4.2. Perhitungan SAIDI, SAIFI, dan CAIDI Penyulang Gemini Tahun 2022	40
4.3. Perhitungan CAIFI, ASAI, dan ASUI Penyulang Gemini Tahun 2022	47
4.4. Perhitungan Laju Kegagalan, Lama Pemadaman, dan Durasi Pemadaman Penyulang Gemini Tahun 2023	54
4.5. Perhitungan SAIDI, SAIFI, dan CAIDI Penyulang Gemini Tahun 2023.....	59
4.6. Perhitungan CAIFI, ASAI, dan ASUI Penyulang Gemini Tahun 2023	66
4.7. Perbandingan Nilai SAIFI dengan SPLN 68-2:1986.....	72
4.8. Perbandingan Nilai SAIFI Dengan IEEE Std 1366-2003	72
4.9. Perbandingan Nilai SAIFI Dengan WCS dan WCC.....	72

4.10. Perbandingan Nilai SAIDI Dengan SPLN 68-2:1986.....	72
4.11. Perbandingan Nilai SAIDI Dengan IEEE Std 1366-2003.....	73
4.12. Perbandingan Nilai SAIDI Dengan WCS dan WCC.....	73
4.13. Perbandingan Nilai CAIDI Dengan IEEE Std 1366-2003	73
4.14. Perbandingan Nilai ASAI Dengan IEEE Std 1366-2003	73
BAB 5 PENUTUP	75
5.1. Kesimpulan	75
5.2. Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Data Gangguan Pada Penyulang Gemini Di PT. PLN (Persero) ULP Perawang	29
Tabel 3.2. Data Jumlah Pelanggan Penyulang Gemini Di PT. PLN (Persero) ULP Perawang	29
Tabel 3.3. Data Panjang Saluran Penyulang Gemini.....	29
Tabel 3.4. Data Gangguan Penyulang Gemini Tahun 2022	30
Tabel 3.5. Data Gangguan Penyulang Gemini Tahun 2023	31
Tabel 3.6. Standar Nilai Indeks Keandalan SPLN 68 - 2 : 1986	32
Tabel 3.7. Standar Nilai Indeks Keandalan IEE std 1366-2003	32
Tabel 3.8. Standar Indeks Keandalan WCS dan WCC.....	32
Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Laju Kegagalan, Lama Pemadaman, dan Durasi Pemadaman Penyulang Gemini Tahun 2022.....	39
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan SAIDI, SAIFI, dan CAIDI Pada Penyulang Gemini Tahun 2022.....	45
Tabel 4.3. Hasil Perhitungan CAIFI, ASAI, dan ASUI Pada Penyulang Gemini Tahun 2022.....	52
Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Laju Kegagalan, Lama Pemadaman, dan Durasi Pemadaman Penyulang Gemini Tahun 2023.....	58
Tabel 4.5. Hasil Perhitungan SAIDI, SAIFI, dan CAIDI Penyulang Gemini Tahun 2023	64
Tabel 4.6. Hasil Perhitungan CAIFI, ASAI, dan ASUI Pada Penyulang Gemini Tahun 2023	70
Tabel 4.7. Perbandingan Nilai SAIFI Dengan SPLN 68-2:1986.....	72
Tabel 4.8. Perbandingan Nilai SAIFI Dengan IEEE Std 1366-2003	72
Tabel 4.9. Perbandingan Nilai SAIFI Dengan WCS dan WCC.....	72
Tabel 4.10. Perbandingan Nilai SAIDI Dengan SPLN 68-2:1986.....	72
Tabel 4.11. Perbandingan Nilai SAIDI Dengan IEEE Std 1366-2003.....	73
Tabel 4.12. Perbandingan Nilai SAIDI Dengan WCS dan WCC.....	73
Tabel 4.13. Perbandingan Nilai CAIDI Dengan IEEE Std 1366-2003.....	73
Tabel 4.14. Perbandingan Nilai ASAI Dengan IEEE Std 1366-2003.....	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Sistem Tenaga Listrik.....	6
Gambar 2.2. Konfigurasi Jaringan Distribusi Radial	10
Gambar 2.3. Konfigurasi Jaringan Distribusi Hantaran Penghubung (<i>Tie line</i>)	11
Gambar 2.4. Konfigurasi Jaringan Distribusi Lingkaran (<i>Loop</i>)	12
Gambar 2.5. Konfigurasi Jaringan <i>Spindel</i>	13
Gambar 2.6. Konfigurasi Sistem <i>Kluster</i>	13
Gambar 2.7. Hubungan Tegangan Menengah Ke Rendah dan Konsumen	15
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian.....	33
Gambar 4.1. Grafik Laju Kegagalan, Lama Pemadaman, dan Durasi Pemadaman Penyulang Gemini Tahun 2022.....	39
Gambar 4.2. Grafik SAIDI, SAIFI, dan CAIDI Penyulang Gemini Tahun 2022	47
Gambar 4.3. Grafik CAIFI, ASAI, dan ASUI Penyulang Gemini Tahun 2022	53
Gambar 4.4. Grafik Laju Kegagalan , Lama Pemadaman, dan Durasi Pemadaman Penyulang Gemini Tahun 2023.....	59
Gambar 4.5. Grafik SAIDI, SAIFI, dan CAIDI Penyulang Gemini Tahun 2023	65
Gambar 4.6. Grafik CAIFI, ASAI, dan ASUI Penyulang Gemini Tahun 2023	71

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di dalam dunia yang berkembang pada saat sekarang kebutuhan akan sumber energi listrik sangat berperan penting dalam meningkatkan kehidupan masyarakat. Energi listrik merupakan sumber energi yang mana secara tidak langsung dapat mensejahterakan kehidupan manusia dan selain itu energi listrik dapat mendorong pertumbuhan ekonomi pada saat sekarang ini. Semakin besarnya tingkat kesejahteraan kebutuhan seseorang maka semakin besar pula pemakaian energi listrik di kehidupan masyarakat. Selain itu semakin majunya sebuah perusahaan industri dan besarnya kebutuhan suatu perindustrian maka peran energi listrik akan semakin pesat kemajuan perindustrian kedepannya. Berdasarkan sumber Undang-Undang No. 30 Tahun 2009 mengenai ke energi listrikan pasal 28, tercantum bahwa upaya penyediaan energi listrik harus menyajikan serta harus mencukupi standar kualitas keandalan yang resmi serta membagikan layanan yang berguna kepada masyarakat. Perihal tersebut menuntut agar penyedia energi listrik buat meningkatkan mutu produk dan layanannya, sehingga bisa mengurangi dan minimalisir adanya pemadaman serta gangguan agar tetap terjaga kebahagiaan masyarakat.

PT. PLN sebagaimana salah satu perusahaan industri Badan Usaha Milik Negara (BUMN) punya wewenang dalam pembangkit serta berkewajiban mendistribusikan listrik. Seiring dengan berjalannya waktu kebutuhan masyarakat terhadap daya listrik selalu bertambah, maka dari pada itu PT. PLN berkewajiban memberikan pelayanan listrik yang memuaskan kepada seluruh konsumennya.

PT. PLN (Persero) didirikan bertujuan untuk melayani kebutuhan listrik kepelanggan dalam perihal ke energi listrikan serta membantu masyarakat yang belum mendapatkan listrik di daerah terpencil. Tujuan utama PLN ini yaitu mendistribusikan energi listrik dengan berbagai kebutuhan yang berbeda dimulai dengan pemakaian untuk sosial, industri, dan rumah tangga.

Sistem distribusi bermanfaat buat menyalurkan daya dari sumber pembangkit (*Bulk Power Source*) hingga sampai pelanggan. Dalam suatu sistem distribusi

terdapat berbagai bentuk jaringan universal yang berguna mendistribusikan listrik, seperti distribusi radial, distribusi *loop* serta distribusi *spindle*. Perihal terutama yang wajib dicermati dari sesuatu sistem distribusi ialah tingkatan keandalannya. Tingkatan keandalan bisa dilihat dari apakah sistem tersebut bisa menyuplai energi listrik ke konsumen secara kontiniu ataupun tidak.

Definisi secara garis besar keandalan sistem energi listrik ialah dimana sistem tersebut mampu membagikan energi listrik secara penuh dengan mutu yang memuaskan. Semakin melonjaknya kebutuhan energi listrik pada saat sekarang, bahwa energi listrik harus memiliki keandalan yang baik dalam pemasokan penyaluran energi pada jaringan distribusi. Tingkatan keandalan pada sistem distribusi energi listrik merupakan perihal yang sangat berarti dalam kemampuan sistem tersebut. Suatu keandalan sistem ini bisa dilihat dari sepanjang mana dapat mensuplai listrik secara kontiniu dari tahun ke tahun ke pelanggan.

Sistem distribusi energi listrik harus mempunyai kualiatas, kontinuitas serta ketersediaan pelayanan energi listrik yang baik kepada pelanggan dan ini merupakan permasalahan yang mendasar. Dengan meningkatnya permintaan masyarakat dari tahun ke tahun dan diiringi dengan meningkatnya kebutuhan listrik, sehingga kelangsungan penyediaan energi listrik menjadi ketentuan yang semakin besar dari konsumen. Agar keandalan sistem distribusi dapat meningkat maka perlu adanya studi perhitungan keandalan sistem distribusi. Nilai keandalan dapat dihitung dengan menghitung indeks keandalan tersebut. Indeks keandalan tersebut antara lain SAIDI, SAIFI, CAIDI, CAIFI, ASAI, dan ASUI.

Riau merupakan salah satu provinsi yang berada didalam pengawasan regional di Sumatra. Kota Pekanbaru merupakan kota terbesar di Riau, sehingga kebutuhan daya beban listrik sebesar 305 MW.

Sistem energi listrik di area Pekanbaru memiliki 13 Rayon ialah Rayon Kota Timur, Rayon Kota Barat, Rayon Panam, Rayon Marpoyan, Rayon Rumbai, Rayon Bangkinang, Rayon Perawang, Rayon Siak, Rayon Pasir Pangaraian, Rayon Kampar, Rayon Pangkalan Kerinci, Rayon Ujung Batu, Rayon Lipat Kain.

Dari sekian banyak Rayon yang ada di Pekanbaru penulis mengambil penelitian yang ada di Rayon Perawang yang memiliki 5 penyulang yaitu penyulang Leo, Libra, Taurus, Gemini, dan Aries. Berdasarkan badan Pusat Statistik

menyatakan bahwasanya wilayah perawang selalu mengalami peningkatan jumlah penduduk dari tahun ke tahun, dengan makin bertambahnya jumlah penduduk maka penyaluran energi listrik harus tersalurkan secara kontiniu.

Berdasarkan data gangguan yang diperoleh dari PT. PLN (Persero) Rayon Perawang, Peneliti mengambil Penyulang Gemini yang memiliki gangguan tertinggi. Sejauh ini hasil nilai SAIFI dan SAIDI dari PT. PLN (Persero) Rayon Perawang memiliki hasil yang tidak andal dan melebihi batas standar yang telah ditetapkan yaitu standar SPLN 68-2 tahun 1986. Berdasarkan hal tersebut solusi sejauh ini yang diberikan dari pihak PT. PLN (Persero) Rayon Perawang yaitu dengan mengurangi atau memperkecil jumlah gangguan yang terjadi seperti melakukan pemeliharaan jaringan distribusi, akan tetapi masih ada terjadi gangguan. Terkait sejauh penelitian sebelumnya belum pernah mengevaluasi nilai keandalan per penyulang PT. PLN (Persero) Rayon Perawang dan belum adanya melakukan penelitian tentang nilai keandalan di PT. PLN (Persero) Rayon Perawang. Berdasarkan hasil wawancara dengan Supervisor di PT. PLN (Persero) ULP Perawang menyatakan bahwa keperluan akan listrik pada wilayah Perawang tiap tahun selalu meningkat. Maka saya akan menghitung indeks keandalan sistem distribusi 20 kV pada Penyulang Gemini.

Berdasarkan penjelasan permasalahan yang telah dipaparkan dan berbagai solusi yang sudah dipaparkan, maka perlunya dilakukan analisis terhadap suatu sistem keandalan pada jaringan distribusi 20 kV. Pada penelitian ini peneliti akan melakukan perhitungan indeks keandalan SAIDI, SAIFI, CAIDI, CAIFI, ASAI, dan ASUI yang nantinya akan membandingkannya dengan standar SPLN 68-2 1986. maka peneliti tertarik melakukan sebuah penelitian yang berjudul “Analisis Keandalan Sistem Jaringan Distribusi 20 kV di PT. PLN (Persero) ULP Perawang Pada Penyulang Gemini”.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas yang telah di paparan, hingga rumusan masalah penelitian dapat dirangkum yaitu bagaimana tingkat keandalan sistem distribusi 20 kV Penyulang Gemini di PT.PLN (Persero) ULP Perawang ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian yaitu :

1. Menganalisis bagaimana tingkat keandalan sistem distribusi 20 kV Penyulang Gemini di PT. PLN (Persero) ULP Perawang.
2. Menghitung indeks keandalan SAIDI, SAIFI, CAIDI, CAIFI, ASAI, dan ASUI pada Penyulang Gemini di PT. PLN (Persero) ULP Perawang.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian dapat berfokus serta menghindari meluasnya permasalahan, berikut beberapa batasan yang menjadi ruang lingkup dalam penelitian ini :

1. Pembahasan terfokus pada satu Penyulang yaitu Penyulang Gemini PT. PLN (Persero) ULP Perawang.
2. Data yang digunakan yakni data gangguan pada jaringan sistem distribusi dari tahun 2022 sampai dengan tahun 2023.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat berguna serta memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Sebagai acuan untuk mengetahui tingkat keandalan sistem jaringan distribusi 20 kV di PT. PLN (Persero) ULP Perawang.
2. Penelitian ini dapat sebagai satu acuan dalam meminimalisir permasalahan sistem distribusi agar listrik dapat digunakan seefisien mungkin.
3. Untuk menambah referensi-referensi bagi peneliti selanjutnya dalam sistem keandalan distribusi.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab yang pada setiap babnya memiliki pembahasan yang berbeda antara lain :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bagian pendahuluan berisi tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penulisan, batasan masalah, rumusan masalah dan juga sistematika penulisan hasil penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian tinjauan pustaka berisi tentang teori-teori yang menjadi dasar mengenai topik dari penelitian yang diambil.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini penulis membahas mengenai kumpulan data gangguan pada Penyulang Gemini Perawang.

BAB 4 HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisikan tentang hasil perhitungan serta analisa indeks keandalan sistem 20 KV yang terdapat pada Penyulang Gemini Perawang.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini merupakan penutup yang berisikan tentang kesimpulan dan saran dari masalah yang dibahas.

BAB 5

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan Analisa indeks keandalan sistem distribusi 20 kV pada Penyulang Gemini di PT. PLN (Persero) ULP Perawang maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Untuk tingkat keandalan sistem distribusi 20 kV pada Penyulang Gemini pada tahun 2022 untuk SAIDI yaitu 0,0030 jam/pelanggan/tahun, SAIFI yaitu 0,0449 kali/pelanggan/tahun, CAIDI yaitu 0,00669 jam/gangguan/tahun, CAIFI yaitu 15,0762 kali/gangguan/tahun, ASAI yaitu 0,9999996 tersedia, dan ASUI yaitu 0,00000035 tidak tersedia.
2. Untuk tingkat keandalan sistem distribusi 20 kV pada Penyulang Gemini pada tahun 2023 untuk SAIDI yaitu 0,00572 jam/pelanggan/tahun, SAIFI yaitu 0,0898 kali/pelanggan/tahun, CAIDI yaitu 0,0592 jam/gangguan/tahun, CAIFI yaitu 17,3291 kali/gangguan/tahun, ASAI yaitu 0,99999464 tersedia, dan ASUI yaitu 0,00000532 tidak tersedia.
3. Penyulang Gemini di PT. PLN (Persero) ULP Perawang masih dalam keadaan andal.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Perlu pemeliharaan berkala untuk mengurangi gangguan akibat peralatan ataupun karena binatang di sekitar jaringan distribusi yang dapat mengganggu sistem distribusi atau untuk memperkecil gangguan dari gesekan antara pohon dengan kawat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alen Tri Maliky, “Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Pada Penyulang Pejangkungan Di PT PLN Pasuruan Menggunakan Metode RIA (*Reliability Index Assesment*),” pp. 835–843, 2015.
- Daman Suswanto, Sistem Distribusi Tenaga Listrik, Edisi 1. Padang, 2009.
- Dasman dan Huria Handayani, “Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Menggunakan Metode SAIDI dan SAIFI di PT.PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung Tahun 2015,” Jurnal Teknik Elektro ITP, vol. 6, no. 2, 2017.
- Ditjeng Marsudi. 2006. Operasi Sistem Tenaga Listrik Edisi Pertama-Penerbit Graha Ilmu Yogyakarta.
- Dr. Ramadoni Syahputra, “Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik,” Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2021.
- Gonen, Turan. 1986. (*Electric Power Distribution Sistem Engineering*),” USA : McGraw-Hill.
- Henki Projo Wicaksono, I. G. N. Satriyadi Hernanda, dan Ontoseno Penangsang, “Analisis Keandalan Sistem Distribusi Menggunakan Program Analisis Kelistrikan Transien dan Metode *Section Technique*,” vol. 1, no. 1, 2012.
- Hutasoit, R.E (2021). “Analisa Keandalan Sistem Jaringan Distribusi 20 KV PT. PLN (Persero) Rayon Delitua Berbasis Matlab”. Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi”. 1(1),205.
- Ir. Slamet Suripto, M. Eng, “Sistem Tenaga Listrik,” Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2017.
- Jatmiko Aziz, “Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Pada Penyulang Nusantara II di PT. PLN (Persero) Rayon Kroya Menggunakan Metode *Section Technique*,” Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto, 2017.
- J.E. Wicaksono (2019). “Penyulang Lowokwaru Menggunakan Metode RIA dan ETAP,” Universitas Muhammadiyah Malang, 2019.
- Kementrian ESDM, “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2009 Tentang Ketenagalistrikan,” 2009.

- Muhammad Rizal Sanaky, “Peningkatan Indeks Keandalan Dengan Penambahan *Recloser* Pada Sistem Distribusi di PLTD Subaim Menggunakan Metode *Section Technique*,” Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, 2017.
- Ratno Wibowo, “Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik,” Jakarta Selatan : PT PLN (PERSERO), Edisi 1, 2010.
- PT. PLN (Persero), “Standar PLN (SPLN) No. 68-2. 1986.,” in SPLN, Jakarta, 1986, pp. 68–2.
- Syakirin, Hardiansyah, dan Purwoharjo., “Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi 20 kV PT. PLN (Persero) Rayon Ngabang Menggunakan Metode FMEA,” 2018.