

**ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI PADA GI
BUKIT SIGUNTANG DI PT PLN (PERSERO) UNIT LAYANAN
PELANGGAN RIVAI**



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana

Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Tridianti

Oleh :

MUHAMAD KASIFIL AZES

1902230026

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2023

**ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI PADA GI
BUKIT SIGUNTANG DI PT PLN (PERSERO) UNIT LAYANAN
PELANGGAN RIVAI**



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana

Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Tridinanti

Oleh :



MUHAMAD KASIFIL AZES

1902230026

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITASTRIDINANTI**

2023

BALAMAN PENGESAHAN

Nama : **Muhammad Kasifil Azis**
NIM : **1902230026**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Fakultas : **Teknik**
Jenjang Pendidikan : **Strata-I (S1)**
Judul Skripsi : **Analisis Keandalan Sistem Distribusi Pada GI Bukit Siguntang di PT (Persero) Unit Layanan Pelanggan Rivali**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing I,



Ir. H. Ishak Effendi, M.T.

Pembimbing II,



Moh. Wahyu Aminullah, ST., MT.

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik,**



Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T.M.M.

**Palembang, September 2023
Program Studi Teknik Elektro
Ketua,**



Dina Fitria, ST., MT.

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

NAMA : Muhamad Kasifi Azmi
NPM : 1902270028
PROGRAM STUDI : Teknik Elektro
FAKULTAS : Teknik
JUDUL SKRIPSI : Analisis Kemandirian Sistem Distribusi Pada GI Bekir Sigantung di PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Rival.

Dengan ini menyatakan :

- Hasil penulisan Skripsi Yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat kata – kata dan rumusan yang sama itu hanya dijadikan bahan referensi dan masukan dalam daftar pustaka.
- Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau pengiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia menanggung jawabkan dan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasar Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang “ Sistem Pendidikan Nasional ” Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 30.

Dengan pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksa.

Palerabang, September 2023



Muhamad Kasifi Azmi

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“ Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda. Sekiranya merasa gagal dalam mencapai mimpi, jangan khawatir mimpi – mimpi lain bisa diciptakan ”

~ Windah Basudara

- ❖ **“ Jadilah orang baik, maka kamu akan dipertemukan dengan orang baik atau bertemu dengan orang yang baik pula “**

- ❖ **“ Keajaiban kata lain dari Kerja Keras”**

Karya ini kupersembahkan kepada

- Allah SWT.
- Kepada Orang tua dan Keluarga Tercinta, yang selalu memberikan doa dan dukungan serta materi.
- Kepada Ayuk Tercinta, dan Insyaa Allah saya akan menggantikan untuk mewujudkan impiannya untuk membahagiakan orang tua.
- Bapak Ir.H. Ishak Effendi, MT Dan Bapak Moh. Wahyu Aminullah, ST.,MT. Selaku Dosen Pembimbing.
- Semua Sahabat dan Teman Seperjuangan
- Almamaterku.

ABSTRAK

Selama proses distribusi, sering terjadi gangguan di PLN ULP Rivai. Banyak hal yang dapat menyebabkan terganggunya penyaluran tenaga listrik pada jaringan distribusi baik gangguan dari sisi internal maupun gangguan eksternal. Dari sisi internal dapat disebabkan oleh Komponen , Peralatan, Tiang, Trafo, sedangkan eksternal diantaranya gangguan oleh pohon, Bencana Alam, Pihak ketiga/Binatang, layang-layang. Dalam usaha untuk meningkatkan keandalan jaringan distribusi baik gangguan yang disebabkan oleh internal maupun eksternal. dengan metode SAIFI (System Average Interruption Frequency Duration Index) banyaknya gangguan, SAIDI (System Average Interruption Duration Index) lamanya gangguan, dan ENS jumlah energi yang tidak dapat disalurkan oleh sistem. Dari perhitungan SAIFI pada GI Bukit Siguntang dari sepuluh penyulang tersebut nilai SAIFI terbesar yaitu penyulang Kancil 0,91 kali/pelanggan/tahun, dan nilai SAIFI terkecil penyulang Rusa 0,01 kali/pelanggan/tahun, Dari sepuluh penyulang tersebut SAIFI masih dikategorikan handal dikarenakan lebih kecil dari standar nilai SPLN No 68-2 1986 yaitu 3,84 kali/pelanggan/tahun. Dari perhitungan SAIDI pada GI Bukit Siguntang dari sepuluh penyulang tersebut nilai SAIFI terbesar yaitu penyulang Kancil 4,28 jam/pelanggan/tahun, dan nilai SAIDI terkecil penyulang Rusa dan 0,02 jam/pelanggan/tahun, Dari sepuluh penyulang tersebut SAIDI masih dikategorikan handal dikarenakan lebih kecil dari standar nilai SPLN No 68-2 1986 yaitu 25,30 jam/pelanggan/tahun. Dari perhitungan nilai ENS pada GI Bukit Siguntang dari sepuluh penyulang tersebut 26977,1 kWh. Harga listrik PLN per kWh adalah 1.444,70,-kWh, maka kerugian yang ditimbulkan akibat pemadaman atau gangguan pada GI Bukit Siguntang selama tahun 2022 adalah sebesar Rp.38.973.816,37.

Kata kunci : Keandalan, Distribusi SAIFI, SAIDI, ENS.

ABSTRACT

During the distribution process, disruptions often occur at PLN ULP Rivai. Many things can cause disruption to the distribution of electric power in the distribution network, both internal and external. From the internal side, it can be caused by components, equipment, poles, transformers, while externally it can be caused by interference by trees, natural disasters, third parties/animals, kites. In an effort to increase the reliability of the distribution network, both internal and external caused disruptions. using the SAIFI (System Average Interruption Frequency Duration Index) method, the number of disturbances, SAIDI (System Average Interruption Duration Index) the duration of the disturbance, and ENS the amount of energy that cannot be distributed by the system. From the SAIFI calculations at the Bukit Siguntang GI, of the ten feeders, the largest SAIFI value is the Kancil feeder, 0.91 times/customer/year, and the smallest SAIFI value, the Deer feeder, is 0.01 times/customer/year. Of the ten feeders, SAIFI is still categorized as reliable because smaller than the standard value of SPLN No. 68-2 1986, namely 3.84 times/customer/year. From the SAIDI calculations at the Bukit Siguntang GI, of the ten feeders, the largest SAIFI value is the Kancil feeder, 4.28 hours/customer/year, and the smallest SAIDI value is the Deer feeder and 0.02 hours/customer/year. Of the ten feeders, SAIDI is still categorized as reliable. because it is smaller than the standard value of SPLN No. 68-2 1986, namely 25.30 hours/customer/year. From the calculation of the ENS value at the Bukit Siguntang GI from the ten feeders, it is 26977.1 kWh. The price of PLN electricity per kWh is 1,444.70 kWh, so the losses incurred due to outages or disruptions to the Bukit Siguntang GI during 2022 are IDR 38,973,816.37.

Keywords : Reliability, Distribution of SAIFI, SAIDI, ENS.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul”**ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI PADA GI BUKIT SIGUNTANG DI PT PLN (PERSERO) UNIT LAYANAN PELANGGAN RIVAI** “ Yang mana pembuatan laporan ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti.

Penyelesaian Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- **Ir. H. Ishak Effendi, M.T** Selaku Dosen Pembimbing Satu.
- **Moh. Wahyu Aminullah, ST.,MT** Selaku Dosen Pembimbing Dua

Yang telah sabar dan tekun dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Dan juga tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE MS** Selaku Rektor Universitas Tridianti.
2. Bapak **Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M.** Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
3. Ibu **Dina Fitria, ST, MT.** Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti
5. Bapak **Agus Effendi** selaku Manager Unit Layanan Pelanggan (ULP) Rivai Sekaligus sebagai Mentor 1.
6. Bapak **Hari Purwadi** selaku Supervisor Teknik Unit Layanan Pelanggan (ULP) Rivai sekaligus sebagai mentor 2.
7. Bapak **Muhammad Royhan** selaku Staff Teknik Unit Layanan Pelanggan (ULP) Rivai.

8. Bapak **Ade Meilan Tri Akbar** selaku Pelayan Teknik Unit Layanan Pelanggan (ULP) Rivai.
9. Teman-teman yang selalu setia membantu dan berbagi ilmu serta informasi.
10. Semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan penyusunan laporan akhir ini.

Palembang, September 2023



Muhamad Kasifil Azes

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | iii |
| MOTO DAN PERSEMBAHAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan Penulisan | 3 |
| 1.5 Metode Penulisan | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik..... | 5 |
| 2.2 Jaringan Distribusi | 5 |
| 2.2.1 Jaringan Distribusi Primer | 7 |
| 2.2.2 Jaringan Distribusi Sekunder | 10 |
| 2.3 Gangguan pada sistem distribusi tenaga listrik..... | 11 |
| 2.4 Keandalan sistem distribusi..... | 12 |
| 2.5 Indeks nilai keandalan | 13 |
| 2.6 Penelitian Terdahulu | 17 |

BAB III METODELOGI PENELITIAN

| | |
|---|----|
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 21 |
| 3.2 Konsep Dasar Keandalan | 21 |
| 3.3 Kontinuitas Pelayanan Sistem Distribusi | 23 |
| 3.4 Standar Mutu Listrik | 24 |
| 3.5 Interupsi atau Pemadaman Listrik..... | 25 |
| 3.6 Tingkat Jaminan Pada Sistem Distribusi..... | 26 |
| 3.7 Diagram Alir Penelitian | 28 |

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA

| | |
|------------------------------|----|
| 4.1 Perhitungan Data | 29 |
| 4.1.1 Pengumpulan Data | 29 |
| 4.1.2 Perhitungan..... | 30 |
| 4.2 Analisa | 45 |

BAB V PENUTUP

| | |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan | 47 |
| 5.2 Saran | 47 |

| | |
|----------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA | 49 |
|----------------------|----|

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|----------------|
| 2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik | 6 |
| 2.2 Sistem Jaringan Radial | 8 |
| 2.3 Sistem Jaringan Lingkar (LOOP)..... | 9 |
| 2.4 Sistem Jaringan Spindel | 10 |
| 2.5 Hubungan Tegangan Menengah ke Tegangan rendah ke Konsumen | 11 |
| 3.1 Gedung PT PLN (Persero) ULP Rivai | 21 |
| 3.2 Diagram Alir Penelitian | 28 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Penelitian Terdahulu..... | 17 |
| 3.1 Standar tingkat jaminan menurut konfigurasi pada sistemDistribusi..... | 26 |
| 3.2 PLN Distribusi dan Wilayah lain dikalikan suatu faktor wilayah sumatra..... | 26 |
| 4.1 Banyaknya Gangguan Pada masing – masing Penyulang | 29 |
| 4.2 Lamanya Gangguan Pada masing – masing Penyulang | 30 |
| 4.3 Data hasil laju kegagalan dan lama gangguan rata – rata | 34 |
| 4.4 Hasil perhitungan Nilai Indeks Keandalan | 39 |
| 4.5 Hasil perhitungan SAIFI dan SAIDI Perpenyulang pada tahun 2022 menggunakan SPLN 68-2 : 1986..... | 39 |
| 4.6 Hasil Perhitungan ENS dan Kerugian Ekonomis, AENS perpenyulang pada tahun 2022..... | 45 |

TABEL LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Gambar single line penyulang kijang..... | 1 |
| Lampiran 2. Gambar single line penyulang beruang..... | 2 |
| Lampiran 3. Gambar single line penyulang domba..... | 3 |
| Lampiran 4. Gambar single line penyulang rusa..... | 4 |
| Lampiran 5. Gambar single line penyulang harimau..... | 5 |
| Lampiran 6. Gambar single line penyulang kancil..... | 6 |
| Lampiran 7. Gambar single line penyulang banteng..... | 7 |
| Lampiran 8. Gambar single line penyulang singa..... | 8 |
| Lampiran 9. Gambar single line penyulang onta..... | 9 |
| Lampiran 10. Gambar single line penyulang srigala..... | 10 |
| Lampiran 11. Jumlah gangguan penyulang GI Bukit Siguntang pada tahun 2022 | 11 |
| Lampiran 24. Jumlah pelanggan GI Bukit Siguntang pada tahun 2022..... | 24 |
| Lampiran 25. Menggunakan SPLN 68-2 : 1986..... | 25 |
| Lampiran 29. Surat keputusan pengangkatan Dosen Pembimbing..... | 29 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan dunia baik dalam bidang industri, perdagangan, maupun kebutuhan rumah tangga dimana semua kebutuhan tersebut membutuhkan energi listrik, hampir semua kebutuhan sehari-hari membutuhkan energi listrik. Dengan demikian pemanfaatan energi listrik akan terus meluas. Pemerintah melalui PT.PLN (Persero) harus mampu meningkatkan mutu dan kualitas energi listrik dalam penyalurannya untuk memenuhi kebutuhan pelayanan energi listrik yang dibutuhkan masyarakat atau pelanggan. Keandalan Sistem Tenaga Listrik merupakan kemampuan sebuah sistem tenaga listrik yang terdiri dari Pusat Pembangkit Listrik, Saluran Transmisi, dan Sistem Distribusi untuk melaksanakan suatu fungsi sesuai standar (tanpa kegagalan) dalam keadaan yang ditentukan untuk jangka waktu tertentu.

Gardu Induk dibangun untuk meningkatkan pelayanan kepada pelanggan, dan dari sisi penjualan listrik, ULP Rivai merupakan kawasan yang berpotensi dengan perkembangan industri besar dan rumah tangga. Selama proses distribusi, sering terjadi gangguan di PLN ULP Rivai. Banyak hal yang dapat menyebabkan terganggunya penyaluran tenaga listrik pada jaringan distribusi baik gangguan dari sisi internal maupun gangguan eksternal. Dari sisi internal dapat disebabkan oleh Komponen , Peralatan, Tiang, Trafo, sedangkan eksternal diantaranya gangguan oleh pohon, Bencana Alam, Pihak ketiga/Binatang,/layang-layang. Dalam usaha

untuk meningkatkan keandalan jaringan distribusi baik gangguan yang disebabkan oleh internal maupun eksternal. Hal tersebut berdampak kepada keandalan jaringan distribusi 20 kV mempengaruhi pencapaian SAIFI, SAIDI dan ENS di GI Bukit Siguntang.

Untuk mengetahui keandalan suatu penyulang maka ditetapkan suatu indeks keandalan yaitu besaran untuk membandingkan penampilan suatu sistem distribusi. Indeks keandalan pada dasarnya adalah suatu angka atau parameter yang menunjukkan tingkat pelayanan atau tingkat keandalan dari suplai tenaga listrik sampai ke konsumen. Pada penelitian ini untuk mengetahui berapa besar indeks keandalan dengan metode SAIFI (System Average Interruption Frequency Duration Index) banyaknya gangguan, SAIDI (System Average Interruption Duration Index) lamanya gangguan, dan ENS jumlah energi yang tidak dapat disalurkan oleh sistem. Tujuan dari perhitungan secara ekonomis adalah mengetahui berapa rupiah kerugian yang diakibatkan kurangnya keandalan sistem peralatan distribusi.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI PADA BUKIT SIGUNTANG DI PT.PLN (PERSERO) UNIT LAYANAN PELANGGAN RIVAI.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penulisan jurnal ini antara lain:

1. Bagaimana indeks keandalan SAIFI, SAIDI setiap penyulang?
2. Bagaimana ENS Perpenyulang GI Bukit Siguntang?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini penulis hanya menghitung indeks keandalan dan menentukan keandalan sistem pada penyulang yang dihitung meliputi (10) Kijang, Beruang, Domba, Rusa, Harimau, Kancil, Banteng, Singa, Onta, Srigala.

1.4 Tujuan Penulisan

Untuk mendapatkan nilai indeks keandalan jaringan distribusi 20 kV dengan metode SAIDI, SAIFI, dan ENS.

1.5 Metode Penulisan

Dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini, adapun metode yang digunakan penulis yaitu :

a. Metode Literature

Pada metode ini penulis mencari buku – buku referensi dan jurnal – jurnal yang menyangkut masalah yang di angkat dalam penyusunan skripsi ini.

b. Metode Wawancara

Pada metode ini penulis melakukan konsultasi para petugas PT.PLN (Persero) dilapangan yang berada di Gardu Induk Bukit Siguntang dan juga konsultasi dengan dosen – dosen pembimbing skripsi.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Sebagai pendahuluan menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Berisi penjelasan landasan teori yang berhubungan dengan dasar penelitian.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan data – data untuk digunakan di BAB IV

BAB IV Perhitungan dan Analisa

Pada bab ini membahas perhitungan tentang data gangguan, lama gangguan, laju kegagalan, lama gangguan rata – rata , indeks keandalan, SAIFI, SAIDI, ENS.

BAB V PENUTUP

Membahas tentang kesimpulan dan saran atas penelitian yang telah dilakukan oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bayu Aliffian, 2022. "ANALISIS KEANDALAN SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI TEGANGAN MENENGAH 20KV PADA PENYULANG AN NUR PT. PLN UP3 SURABAYA BARAT DENGAN METODE REALIBILITY INDEX ASSESMENT (RIA)".
- [2] Kevin Gabriel Manopo. 2019. Analisis Indeks Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan SAIFI dan SAIDI Pada PT. PLN (Persero) Area Minahasa Utara.
- [3] Meisandi Ardi. 2017. Analisa Keandalan Sistem Jaringan Suplai Asian Games 2018 dengan Penambahan GH Baru di Komplek GOR Jakabaring. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Teknik Elektro Universitas Tridianti : Palembang.
- [4] Muhammad Imran, Andik Bintoro, Ezwarsyah, 2019 ANALISA KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK UNTUK WILAYAH KOTA LHOKSEUMAWE DI PT. PLN (PERSERO) RAYON KOTA LHOKSEUMAWE.
- [5] Saodah, Siti. (2008). Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik berdasarkan SAIDI dan SAIFI. Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi, hal 45-51.
- [6] Standar PLN (SPLN) No. 59. 1985. Keandalan Pada Sistem Distribusi 20kV dan 6kV. Jakarta : Departemen Pertambangan dan Energi.
- [7] Standar PLN (SPLN) No. 68-2. 1986. Tingkat Jaminan Sistem Tenaga Listrik (bagian dua: Sistem Distribusi). Jakarta : Departemen Pertambangan dan Energi.
- [8] Sulasno. 2001. Teknik Dan Sistem Distribusi Tenaga Listrik. Semarang : Universitas Diponegoro.
- [9] Usaha Situmeang, Abrar Tanjung, Rani Oktaviani Rivandi, 2022. ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 KV PENYULANG OKURA DI PT. PLN (PERSERO) ULP RUMBAI DENGAN METODE FMEA
- [10] Wendy Aprianto. 2017. Analisa kehandalan Jaringan Sistem Ditribusi 20 kV Pada Trafo 2 60 MVA Gardu Induk Bukit Asam Area Lahat Rayon Muara Enim. Tidak diterbitkan. Fakultas Teknik Elektro Universitas Tridianti.