

**ANALISIS RUGI-RUGI DAYA PADA PENYULANG SRIKANDI DI
GARDU INDUK TALANG KELAPA PALEMBANG**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana Strata
1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh:

M. AYYUBI

1802230031

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
PALEMBANG**

2023

**ANALISIS RUGI-RUGI DAYA PADA PENYULANG SRIKANDI DI
GARDU INDUK TALANG KELAPA PALEMBANG**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana Strata
1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh:



M. AYYUBI

1802230031

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
PALEMBANG**

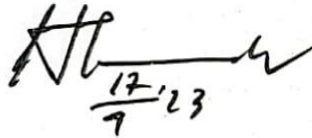
2023

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : M. Ayyubi
Nomor Pokok : 1802230031
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-1 (S-1)
Judul Skripsi : Analisis Rugi-Rugi Daya Pada Penyulang Srikandi
Di Gardu Induk Talang Kelapa Palembang

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Ir. H. Ishak Effendi, MT.

Pembimbing II,



Mukminatun Ardaisi, ST., MT.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Jurusan Teknik Elektro



M. Husni Syahbani, S.T., M.T.

HALAMAN PERNYATAAN

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : M. Ayyubi
Nim : 1802230031
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Rugi-Rugi Daya Pada Penyulang Srikandi
Di Gardu Induk Talang Kelapa Palembang

Dengan Ini Menyatakan :

- Hasil Penulisan Skripsi Yang Telah Saya Buat Merupakan Hasil Karya Sendiri Dan Benar Keasliannya. Jika Terdapat Kata – Lata Dan Rumusan Yang Sama Itu Hanya Di Jadikan Bahan Refrensi Dan Dimasukan Didalam Daftar Pustaka.
- Apabila Dikemudian Hari Penulisan Skripsi Ini Merupakan Hasil Plagiat Atau Penjiplakan Terhadap Karya Orang Lain, Maka Saya Bersedia Mempertanggung Jawabkan Dan Skaligus Bersedia Menerima Sanksi Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang “Sistem Pendidikan Nasional” Pasal 25, Ayat 2 Dan Pasal 70.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, Februari 2023

Penulis



M.AYYUBI



MOTTO :

- “Bersemangatlah Atas Hal-Hal Yang Bermanfaat Bagimu. Minta Tolong Lah Kepada Allah, Jangan Engkau Lemah”

(HR. MUSLIM)

- “Bukan Karena Saya Sangat Cerdas, Hanya Saja Karena Tekun Dalam Menghadapi Permasalahan Lebih Lama”

(ALBERT EINSTEIN)

- “Lebih Baik Gunakan Waktu Dan Energi Untuk Melakukan Sesuatu Dari Pada Terus-Terusan Menunggu Seseorang Untuk Menolong Mu”

(M. AYYUBI)

Kupersembahkan Kepada :

- Mamakku Tercinta Yang Selalu Mendo’akan Untuk Keberhasilan Anaknya.
- Ayukku Yang Sangat Aku Banggakan : Ayuk Meildah.
- Teman-Teman Seperjuangan Di Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang.

KATA PENGANTAR

Segala Puji Dan Syukur Penulis Ucapkan Atas Kepada Tuhan Yang Maha Esa, Atas Segala Rahmat Dan Karunia Nya Yang Telah Memberikan Nikmat Kesehatan Dan Hikmat Kepada Penulis Sehingga Skripsi Ini Dapat Diselesaikan Sesuai Waktu Yang Direncanakan.

Skripsi Yang Berjudul “Analisis Rugi-Rugi Daya Pada Penyulang Srikandi Di Gardu Induk Talang Kelapa Palembang” Disusun Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik, Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Penulis menyampaikan ucapan terimah kasih setinggi-tingginya dan tak terhingga kepada yang terhormat :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah M.P Selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T.,M.M. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
3. Bapak M. Husni Syahbani, S.T., M.T. Selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang
4. Ibu Dina Fitria, S.T., M.T Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang
5. Bapak Ir. H. Ishak Effendi, M.T. Selaku Dosen pembimbing I
6. Ibu Mukminatun Ardaisi, ST. MT. Selaku Dosen pembimbing II
7. Keluarga Terutama Orang tua, saudara, teman, serta rekan-rekan mahasiswa satu angkatan yang telah membantu dan memberi support sehingga selesainya skripsi ini.

Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut serta memberikan bantuan dan sumbangan pemikiran selama penulis mengikuti perkuliahan. Akhirnya segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dapat menjadi karunia yang tidak terhingga dalam hidupnya.

Penulis telah berupaya semaksimal mungkin, namun penulis menyadari masih banyak kekurangannya, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca demi sempurnanya skripsi ini.

Kiranya skripsi ini dapat bermanfaat dalam memperkaya ilmu pendidikan.

Palembang, Februari 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. Ayyubi', written in a cursive style.

M. AYYUBI

NIM : 1802230031

ABSTRAK

Rugi-rugi daya dan jatuh tegangan merupakan dua hal yang terpisahkan dari sistem kelistrikan. Rugi-rugi daya adalah kebocoran daya atau daya yang hilang di sepanjang jalur penyaluran tenaga listrik, hal ini disebabkan oleh resistansi yang ada pada bahan bentuk konduktor. Sedangkan jatuh tegangan adalah kondisi tegangan di ujung titik Listrik karena indikator baik atau tidak nya kualitas daya yang yang di terima oleh konsumen di pengaruhi oleh besar nya tegangan jatuh di titik terima atau lebih dekat ke area konsumen. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis rugi-rugi daya dan jatuh tegangan pada jaringan distribusi saluran menengah 20kV. Studi kasus yang ditujuh adalah penyulang srikandi pada gardu induk talang kelapa. Metode digunakan adalah metode perhitungan dengan pengambilan data . data awal yang digunakan berupa diagram garis saluran distribusi, jenis, kapasitas panjang saluran penyulang srikandi pada PT. PLN (Persero) area Palembang. Hasil analisa yang di lakukan, di dapatkan nilai jatuh tegangan pada penyulang srikandi adalah sebesar 11.374 V atau sebesar 4,2% dan rugi-rugi daya Total adalah sebesar 1.985.869 W 1,98 MW atau sebesar 0,14% Untuk panjang saluran 114 km dan faktor kerja 0,85 nilai jatuh tegangan dan rugi-rugi daya yang terjadi masih dalam batas toleransi yang ditetapkan oleh standar PLN yaitu sebesar 10%.

Kata Kunci : *Perhitungan, Rugi Daya, Jatuh Tegangan, Penyulang.*

ABSTRACT

Power losses and voltage drop are two things that are inseparable from the electrical system. Power losses are power leakage or power loss along the electric power distribution line, this is caused by the resistance that exists in the material of the conductor. While the voltage drop is the condition of the voltage at the end of the electricity point because an indicator of whether or not the quality of the power received by consumers is affected by the magnitude of the voltage drop at the receiving point or closer to the consumer's area. For this reason, this study aims to analyze power losses and voltage drops in the 20kV medium channel distribution network. The seven case studies are the Srikandi feeders at the Talang Kelapa substation. The method used is a calculation method with data collection. The initial data used is in the form of a line diagram of the distribution channel, type, long capacity of the Srikandi feeder channel at PT. PLN (Persero) Palembang area. The results of the research carried out, the value of the voltage drop on the Srikandi feeder was 11,374 V or 4,2% and the total power losses were 1,985,869 W, 1.98 MW or 0,14% For a channel length of 114 km and a work factor of 0.85, the voltage drop and power losses that occur are still within the tolerance limits set by the PLN standard, which is 10%.

Keywords : *Calculation, Power Loss, Voltage Drop, Feeder.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan masalah	2
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	4
2.2 Sistem Jaringan Tegangan Menengah.....	6
2.2.1 Macam Jaringan	7
2.3 Struktur Sistem Distribusi	8
2.3.1 Gardu Induk	8
2.4 Konfigurasi Sistem Distribusi	11
2.4.1 Jaringan Radial.....	11
2.4.2 Jaringan Loop.....	12
2.4.3 Jaringan Grid.....	13
2.4.4 Jaringan Spindel	13
2.5 Jenis-Jenis Hantaran Pada Jaringan	14
2.5.1 Hantaran Udara (Over Head Line)	14
2.5.2 Hantaran Bawah Tanah (Under Ground Cable).....	15
2.6 Jenis-Jenis Penghantar.....	16
2.7 Daya Listrik	17
2.7.1 Daya Semu	17

2.7.2 Daya Aktif.....	18
2.7.3 Daya Reaktif	19
2.7.4 Faktor Daya.....	19
2.8 Perhitungan Daya Susut Pada JTM.....	19
2.8.1 Beban di Ujung Seimbang	20
2.8.2 Pada Beban Ditengah Dan di ujung seimbang	20
2.8.3 Pada Beban Merata Seimbang	21
2.9 Faktor Beban Sistem (Load Factor)	22
2.10 Faktor Beban Daya Susut	22
2.11 Drop Tegangan.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Bahan.....	24
3.1.1 Single Line Diagram.....	24
3.1.2 Rugi Daya Teknis Dan Impedansi Penghantar (SPLN 64:1985)	25
3.1.3 Trafo Panjang Saluran Penyulang Srikandi	27
3.2 Aplikasi.....	34
3.2.1 Global Positioning System (GPS)	34
3.3 Prosedur Perhitungan	35
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISIS	37
4.1 Perhitungan Manual Untuk Rugi-Rugi Daya	37
4.2 Perhitungan Rugi-Rugi Daya Penyulang Srikandi	38
4.3 Perhitungan Drop Tegangan.....	40
4.4 Analisis Hasil Perhitungan	42
BAB V KESIMPULAN	42
5.1 Kesimpulan.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Impedansi Kawat (SPLN 64 Tahun 1985).....	25
Tabel 3.2 Impedansi Penghantar Kabel Bungkus XLPE SPLN 64: 1985	25
Tabel 3.3 Data Beban Puncak	26
Tabel 3.4 Tabel Nilai $\cos \varphi$ Dan LF	27
Tabel 3.5 Tabel Data Trafo Panjang Saluran Penyulang Srikandi	27
Tabel 3.6 Tabel Data Panjang Dan Kontruksi Penghantar	34
Tabel 4.1 Perhitungan Rugi-Rugi Daya Penyulang Srikandi.....	39
Tabel 4.2 Perhitungan Tegangan Penyulang Srikandi	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sistem Penyaluran Listrik Distribusi	4
Gambar 2.2 Single Line Diagram Tenaga Listrik.....	6
Gambar 2.3 Jaringan Konfigurasi Radial	12
Gambar 2.4 Jaringan Konfigurasi Distribusi Loop.....	12
Gambar 2.5 Jaringan Konfigurasi Distribusi Grid	13
Gambar 2.7 Jaringan Konfigurasi Spindel	14
Gambar 2.8 Diagram Beban Di Ujung Seimbang.....	20
Gambar 2.9 Diagram Beban Di Tengah Dan Di Ujung Seimbang	20
Gambar 3.1 Single Line Diagram Penyulang Srikandi	24
Gambar 3.2 Diagram <i>Flow Chart</i> Prosedur Perhitungan Rugi Daya Dengan Cara Menghitung Manual	36
Gambar 4.1 Grafik Rugi Daya penyulang	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Map Source Penyulang Srikandi..... L.1
Lampiran 2	Data Kontruksi Jaringan Penyulang Srikandi L.2
Lampiran 3	Data Beban Puncak Penyulang L.3
Lampiran 4	Data Beban Harian Penyulang L.4
Lampiran 5	Single Line Diagram GI Talang Kelapa Penyulang Srikandi L.5
Lampiran 6	Single Line Diagram Penyulang Srikandi 1 L.6
Lampiran 7	Single Line Diagram Penyulang Srikandi 2 L.7
Lampiran 8	Data Rekap Meeting Trafo Penyulang Srikandi L.8-11

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tenaga listrik merupakan kebutuhan primer manusia saat ini karena adanya tenaga listrik maka zaman sekarang disebut zaman modern dan terus berkembang. energi listrik pun banyak dipakai di berbagai sektor, baik itu di pakai sebagai kebutuhan utama ataupun pelengkap.

Penyaluran energi listrik oleh PT. perusahaan listrik negara (PLN) ke konsumen dilakukan melalui beberapa tahap penyaluran. pertama, energi listrik yang dibangkitkan oleh pembangkit sumber daya besar disalurkan melalui jaringan transmisi, kemudian ke gardu induk, lalu disalurkan melalui saluran distribusi, dan terakhir menuju konsumen yang berupa beban perumahan. pada saat penyaluran energi listrik dari pembangkit menuju konsumen pasti terjadi susut daya listrik.

Jaringan distribusi pada sistem tenaga listrik PT PLN (Persero) Talang Kelapa merupakan contoh kasus jaringan distribusi yang memiliki banyak beban yang jaraknya jauh dari pembangkit sehingga rugi-rugi daya tidak dapat dihindari, sementara besar rugi-rugi daya tersebut belum diketahui, apakah masih dalam batas-batas yang diizinkan atau melampaui batas standar yang ditentukan.

Pada skripsi ini, penulis akan membahas seberapa besar rugi daya penyulang srikandi saat di salurkan ke transmisi ke distribusi. dari uraian singkat tersebut diatas, maka direncanakan judul skripsi saya adalah

**“Analisis Rugi-Rugi Daya Pada Penyulang Srikandi Di Gardu induk
Talang Kelapa Palembang”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah-masalah yang ada dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa Besar Rugi-Rugi Daya Pada Penyulang Srikandi?
2. Berapa Besar Nilai Jatuh Tegangan Pada Penyulang Srikandi?

1.3 Tujuan Penulisan

1. Untuk Mendapatkan Besar Rugi Daya Yang Timbul Pada Penyulang Srikandi
2. Untuk Menemukan Jatuh Tegangan Pada Penyulang Srikandi

1.4 Batasan Masalah

1. Menghitung Besarnya Jatuh Tegangan Dan Juga Rugi-Rugi Daya Pada Jaringan Distribusi Berdasarkan Panjang Saluran Maupun Diameter Suatu Penghantar. Sehingga Perhitungan Tersebut Dapat Menjadi Acuan Untuk Memperoleh Nilai Faktor Daya.
2. Menghitung Nilai-Nilai Berdasarkan Total Jatuh Tegangan Dan Total Rugi-Rugi Daya Penyulang Srikandi.

1.5 Metode Penelitian

Untuk Pengumpulan Data Dalam Skripsi Ini Ada Beberapa Cara Yang Akan Dilakukan Sehingga Skripsi Dapat Berjalan Secara Maksimal. Adapun Cara Yang Digunakan Penulis Sebagai Berikut:

1. Studi Literature Dilakukan Untuk Mendapatkan Referensi Yang Berhubungan Dengan Rugi-Rugi Daya.

2. Penelitian Lapangan

Penulis Mengumpulkan Data Dengan Melakukan Pengumpulan Data Yang Sudah Berikan.

3. Untuk Menganalisa Rugi-Rugi Daya Pada Penyulang Srikandi Di Gardu Induk Talang Kelapa Palembang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ir. Muhamad Ali MT , *Sistem Tenaga Listrik, Jaringan distribusi* Universitas Negeri YOGYAKARTA : 2021
- [2] Kothari, D. P dan I. J. Nagrath. *Modern Power System Analysis*, Tata McGraw-Hill Education Private Limited : New Delhi : 2003.
- [3] PLN. 2010. *Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tenaga Listrik*.
- [4] Suhadi,Dkk. *Teknik Distribusi Tenaga Listrik Jilid 1*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan : Jakarta : 2008.
- [5] *Rumus perhitungan losses LF,LLF, LDF* . <https://rq2k.wordpress.com>
- [6] Rizal, Azka. *Analisis Rugi-Rugi Daya Jaringan Disribusi Primer Penyulang Adhyaksa Makasar (Studi kasus PT. PLN (persero) RAYON panakukang* : Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Makasar :2017
- [7] Seminar Nasional AvoER XII 2020. *Perhitungan Rugi-Rugi Daya Dan Jatuh Tegangan Pada Penyulang Pandjajaran*. Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Palembang, 18-19 November 2020.
- [8] Suswanto, Daman. 2009. *Sistem Distribusi Tenaga Listrik*.
- [9] *SPLN No.64 . 1985. Impedansi penghantar pada sistem distribusi 20 kV dan 6 kv. Jakarta departemen pertambangan dan energi perusahaan umum listrik negara. Tahun 1985*.
- [10] a_no name. Manual MapSource v.6.14 Help.