

**ANALISIS RUGI-RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN PADA  
PENYULANG LAKITAN DI PT. PLN PERSERO GARDU INDUK  
KAMBANG UP3 PADANG**



**SKRIPSI**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**OLEH**

**ALWAN FARRAS**

**03041181823014**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**ANALISIS RUGI-RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN PADA**  
**PENYULANG LAKITAN DI PT. PLN PERSERO GARDU INDUK**  
**KAMBANG UP3 PADANG**



**SKRIPSI**

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada**  
**Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

**Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

**ALWAN FARRAS**

**03041181823014**

**Indralaya, 05 November 2022**

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**

**Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, M.M.**

**NIP : 195803041987031002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**



**Muhammad Abu Bakar Sidik S.T., M.Eng., Ph.D.**

**NIP : 197108141999031005**

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Alwan Farras  
NIP/NIM : 03041181823014  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “Analisis Rugi-Rugi Daya dan Jatuh Tegangan Pada Penyulang Lakitan Di PT. PLN Persero Gardu Induk Kambang UP3 Padang” adalah merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Indralaya, 05 November 2022

Yang membuat pernyataan,

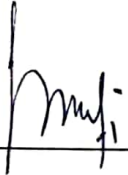


Alwan Farras

NIM 03041181823014

**HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING**

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan :  \_\_\_\_\_

Pembimbing Utama : Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, M.M.

Tanggal : 05 / November / 2022

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT dan tak lupa penulis haturkan shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir penulis dengan judul “ANALISIS RUGI-RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN PADA PENYULANG LAKITAN DI PT. PLN PERSERO GARDU INDUK KAMBANG UP3 PADANG”.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih secara khusus kepada Bapak Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, M.M., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan arahan dan masukan selama pembuatan tugas akhir hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir penulis. Selain itu penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat meraih gelar sarjana di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknis Univeristas Sriwijaya, yaitu kepada:

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Siddik, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.S. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Ir. Rudyanto Thayib, M.Sc., Bapak Wirawan Adipradana, ST. M.T. dan Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama perkuliahan.
5. Ayah penulis Asril M, ibu penulis Ratnawati dan juga kakak penulis Ahmad Syukri yang telah memberikan doa, dukungan serta motivasi bagi penulis selama pembuatan tugas akhir hingga selesai.
6. Bapak Reza, Bapak Fadjri Khairul dan Bapak Agrefri Paratama yang telah membantu penulis dalam melakukan pengambilan data sebagai bahan tugas akhir di UP3 Padang.

7. Dosen-dosen jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan berlangsung.
8. Seluruh staff dan jajaran jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah membantu selama perkuliahan.
9. Rekan-rekan Sub Sistem dan Teknik Elektro 2018 yang telah membantu penulis selama ini
10. Serta pihak-pihak yang sangat membantu di dalam skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam pembuatan tugas akhir ini masih banyak ketidaksempurnaan. Oleh karenanya dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran membangun yang dapat penulis jadikan sebagai masukan agar dapat lebih baik kedepannya. Penulis juga berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat dan juga menambah ilmu pengetahuan bagi kita semua.

Palembang, 05 November 2022



Alwan Farras

NIM 03041181823014

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

---

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alwan Farras  
Nim : 03041181823014  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS RUGI-RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN PADA  
PENYULANG LAKITAN DI PT. PLN PERSERO GARDU INDUK  
KAMBANG UP3 PADANG**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Indralaya

Pada Tanggal : 05 November 2022

Yang menyatakan,



Alwan Farras

NIM 03041181823014

**ABSTRAK**  
**ANALISIS RUGI-RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN PADA**  
**PENYULANG LAKITAN DI PT. PLN PERSERO GARDU INDUK**  
**KAMBANG UP3 PADANG**

(Alwan Farras, 03041181823014, 2022, 46 halaman)

Aktivitas penggunaan tenaga listrik akan terus meningkat hal ini berkaitan dengan tingkat pembangunan dan jumlah penduduk yang meningkat pada suatu wilayah ataupun daerah, Salah satu upaya yang dilakukan dalam pemenuhan kebutuhan tersebut adalah menjaga kualitas proses distribusi listrik agar tetap baik. Dalam sistem distribusi listrik, besar tegangan dan daya listrik yang disalurkan tidak sama dengan yang diterima sehingga akan berdampak pada kerugian ekonomis selama proses distribusi. Oleh karena itulah dilakukan penelitian untuk menganalisa besar jatuh tegangan dan rugi-rugi daya yang terjadi di penyulang Lakitan Gardu Induk Kambang UP3 Padang dengan menggunakan metode perhitungan secara manual lalu membandingkan nilai yang diperoleh terhadap batas standar yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil perhitungan yang didapatkan dari penyulang Lakitan dengan panjang 21,502 km, besar rugi-rugi daya yang terjadi sebesar 17.249,9738 Watt atau 17,25 kW serta jatuh tegangan yang terjadi sebesar 273,811 V dengan persentase 1,39%. Nilai rugi-rugi daya dan jatuh tegangan tersebut masih dalam batas standar yang telah ditetapkan oleh PT. PLN (Persero) sesuai SPLN 1:1995 tentang batas standar jatuh tegangan sistem distribusi 20 kV serta dengan nilai-nilai rugi daya terkecil.

**Kata kunci:** Sistem Distribusi, Jatuh Tegangan, Rugi-Rugi Daya.

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**



**Muhammad Abu Bakar Sidik S.T., M.Eng., Ph.D.**

**NIP :197108141999031005**

**Indralaya, 05 November 2022**

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**

**Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, M.M.**

**NIP : 195803041987031002**



**ABSTRACT**

**ANALYSIS OF POWER LOSS AND VOLTAGE DROP ON THE  
MAINTAIN FEEDER AT PT. PLN PERSERO KAMBANG  
SUBSTATION UP3 PADANG**

(Alwan Farras, 03041181823014, 2022, 46 pages)

*The activity of using electricity will continue to increase, this is related to the level of development and the increasing number of residents in an area or region. One of the efforts made in meeting these needs is to maintain the quality of the electricity distribution process so that it remains good. In the electricity distribution system, the amount of voltage and electrical power that is distributed is not the same as that received so that it will have an impact on economic losses during the distribution process. Therefore, a study was conducted to analyze the magnitude of the voltage drop and power losses that occurred in the Lakitan substation Kambang UP3 Padang feeder by using the manual calculation method and then comparing the values obtained with the standard limits that have been set. Based on the calculation results obtained from the Lakitan feeder with a length of 21,502 km, the power losses that occur are 17,249.9738 Watts or 17.25 kW and the voltage drop that occurs is 273.811 V with a percentage of 1.39%. The power losses and voltage drops are still within the standard limits set by PT. PLN (Persero) according to SPLN 1: 1995 concerning the standard limit for the voltage drop in the distribution system of 20 kV and with the smallest power loss values..*

*Keywords: Distribution System, Voltage Drop, Power Loss.*

**Indralaya, 05 November 2022**

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**



**Muhammad Abu Bakar Sidik S.T., M.Eng., Ph.D.**

**NIP :197108141999031005**

**Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, M.M.**

**NIP : 195803041987031002**

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vii
ABSTRAK .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR RUMUS .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
<b>BAB 1    PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Tujuan Penelitian.....	2
1.3    Rumusan Penelitian .....	2
1.4    Manfaat Penelitian .....	2
1.5    Batasan Masalah.....	3
1.6    Metode Penelitian.....	3
1.7    Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB 2    TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1    Sistem tenaga listrik .....	5

2.2	Sistem Transmisi dan Distribusi.....	6
2.3	Bagian Jaringan Distribusi .....	6
2.3.1	Gardu Induk .....	6
2.3.2	Jaringan Distribusi Primer.....	7
2.3.3	Jaringan Distribusi Sekunder .....	8
2.3.4	Transformator Distribusi.....	8
2.4	Penghantar Pada Sistem Distribusi.....	10
2.4.1	Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) .....	11
2.4.2	Saluran Kabel Tanah Tegangan Menengah (SKTM).....	13
2.5	Karakteristik Beban Pada Sistem Tenaga Listrik .....	13
2.6	Energi Listrik.....	15
2.7	Daya Listrik.....	16
2.7.1	Daya Aktif.....	16
2.7.2	Daya Reaktif.....	17
2.7.3	Daya Semu .....	18
2.8	Perhitungan Rugi-Rugi Daya .....	19
2.8.1	Rugi-Rugi Daya Saluran Distribusi .....	19
2.8.2	Rugi-Rugi Pada Transformator .....	20
2.9	Perhitungan Jatuh Tegangan.....	21
BAB 3	METODE PENELITIAN .....	26
3.1	Umum.....	26
3.2	Lokasi Pengambilan Data.....	27
3.3	Variabel Data.....	27
3.4	Langkah-Langkah Analisa Data .....	27
3.5	Diagram alir penelitian .....	28

BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	29
4.1	Umum.....	29
4.2	Data Penelitian .....	29
4.2.1	Single Line Diagram Penyulang Lakitan .....	29
4.2.2	Data Panjang dan Jenis Penghantar Penyulang Lakitan .....	31
4.2.3	Data Beban dan Kapasitas Transformator Penyulang Lakitan .....	33
4.3	Perhitungan Arus Saluran Penyulang.....	35
4.4	Perhitungan Rugi-Rugi Daya Penyulang .....	38
4.5	Perhitungan Jatuh Tegangan Penyulang.....	41
4.6	Analisa.....	44
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN .....	46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran.....	46

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Tahanan Saluran .....	11
Rumus 2.2 Energi Listrik .....	15
Rumus 2.3 Hubungan Segitiga Daya .....	16
Rumus 2.4 Daya Aktif 1 Fasa .....	17
Rumus 2.5 Daya Aktif 3 Fasa .....	17
Rumus 2.6 Daya Reaktif 1 Fasa.....	17
Rumus 2.7 Daya Reaktif 3 Fasa.....	17
Rumus 2.8 Daya Semu 1 Fasa.....	18
Rumus 2.9 Daya Semu 3 Fasa.....	18
Rumus 2.10 Rugi Daya 1 Fasa.....	19
Rumus 2.11 Rugi Daya 3 Fasa.....	19
Rumus 2.12 Persentase Rugi Daya 3 Fasa.....	20
Rumus 2.13 Perubahan Nilai Tegangan.....	21
Rumus 2.14 Jatuh Tegangan Relatif .....	22
Rumus 2.15 Impedansi Saluran Distribusi .....	21
Rumus 2.16 Imedansi Rectangular .....	22
Rumus 2.17 Arus Pada Sisi Pengirim .....	22
Rumus 2.18 Arus Ujung Pengirim Dan Ujung Penerima .....	23
Rumus 2.19 Nilai EF.....	24
Rumus 2.20 Nilai FG .....	24
Rumus 2.21 Jatuh Tegangan Pada $\theta$ .....	24
Rumus 2.22 Jatuh Tegangan Sistem 1 Phasa .....	24
Rumus 2.23 Jatuh Tegangan Sistem 3 Phasa .....	24

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Sistem tenaga listrik .....	5
Gambar 2.2 Kabel AAAC .....	12
Gambar 2.3 Kabel AAAC-S .....	12
Gambar 2.4 Kabel AAAC .....	13
Gambar 2.5 Kabel Tanah .....	13
Gambar 2.6 Segitiga daya .....	16
Gambar 2.7 Model Saluran Distribusi .....	22
Gambar 2.8 Diagram Phasor Saluran Distribusi .....	23

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Tabel Persamaan Segitiga Daya.....	18
Tabel 4.1 Data Panjang dan Jenis Penghantar Penyulang Kenari.....	31
Tabel 4.2 Nilai Impedansi pada Kabel Penghantar A3C dan A3CS.....	33
Tabel 4.3 Data Beban dan Kapasitas Transformator Penyulang Lakitan .....	34
Tabel 4.4 Nilai Arus Saluran pada Penyulang Lakitan .....	36
Tabel 4.5 Nilai Rugi-Rugi Daya Tiap Saluran Penyulang Kenari.....	39
Tabel 4.6 Nilai Jatuh Tegangan Tiap Saluran Penyulang Lakitan.....	42

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Dizaman era modern sekarang listrik sudah menjadi kebutuhan pokok manusia, aktivitas penggunaan tenaga listrik terus semakin meningkat hal ini berkaitan dengan tingkat pembangunan dan jumlah penduduk yang meningkat pada suatu wilayah ataupun daerah sehingga penyaluran energi dan kehandalan listrik harus dapat terjamin. Hal ini tertuang pada kebijakan energy nasional melalui PP no.5 tahun 2006 [1].

Perusahaan Listrik Negara (PT. PLN Persero) adalah satu perusahaan yang diberi wewenang oleh pemerintah untuk menangani kelistrikan di Indonesia. PT. PLN (Persero) mempunyai tiga tingkatan dalam penyaluran tenaga listrik antara lain tingkat pembangkitan, tingkat transmisi dan tingkat distribusi, pada setiap tingkatannya tentu akan mengalami berbagai masalah didalamnya.

Dalam proses penyaluran energi listrik pada sistem distribusi akan terjadi rugi daya (losses) dan jatuh tegangan. Penyebab utama terjadinya hal ini adalah jarak yang cukup jauh antara saluran distribusi dan beban. Terjadinya rugi daya dan jatuh tegangan yang terjadi pada saluran distribusi sangat perlu di perhatikan, karena bisa menyebabkan hilangnya daya yang cukup besar. Rugi daya dan jatuh tegangan tidak dapat sepenuhnya dihindari karena peralatan pada sistem kelistrikan tidak memiliki efisiensi 100%, sehingga upaya yang harus dilakukan adalah memastikan bahwa rugi daya dan jatuh tegangan masih dalam batas toleransi yang diperbolehkan yaitu + 5% dan – 10% [2] dari tegangan nominal sistem dari nilai nominalnya. Untuk mengurangi rugi-rugi daya dan drop tegangan bisa diminimalkan dengan berbagai cara yaitu penambahan pembangkit, penambahan kapasitor bank, melakukan perubahan kembali sistem dengan cara rekonfigurasi sistem [3]. Dampak dari besarnya rugi daya dan jatuh tegangan adalah tidak



terjaganya pasokan daya listrik sesuai dengan kebutuhan konsumen serta dapat meningkatkan kerugian ekonomis yang terjadi selama proses distribusi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ryand Andala Putra Universitas Sam Ratulangi mengenai analisis rugi-rugi daya distribusi primer 20 KV di kota Ternate tahun 2019 [4] dan Rahmat Akbar Universitas Syiah Kuala Banda Aceh mengenai analisis Jatuh Tegangan Jaringan Distribusi Primer 20 kV Pada Penyulang Indrapuri tahun 2016 [5] diambil sebagai acuan dan referensi dalam pembuatan tugas akhir penulis.

Oleh karena itu penulis akan menganalisa Rugi Rugi Daya dan Jatuh Tegangan Pada Penyulang Lakitan di PT. PLN (PERSERO) Gardu Induk Kambang UP3 Padang.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis bertujuan untuk melakukan perhitungan dan analisa rugi rugi daya serta jatuh tegangan pada penyulang Lakitan di PT. PLN (PERSERO) Gardu Induk Kambang UP3 Padang.

## 1.3 Rumusan Penelitian

Dalam penulisan tugas akhir ini, rumusan masalah yang akan diambil adalah melakukan analisa rugi-rugi daya dan jatuh tegangan pada penyulang Lakitan di PT. PLN (PERSERO) Gardu Induk Kambang UP3 Padang dengan menggunakan metode perhitungan secara manual agar dapat dibandingkan antara nilai rugi-rugi daya dan jatuh tegangan yang diperoleh dengan batas standar yang telah ditetapkan oleh PT. PLN (Pesero) sesuai dengan SPLN 1:1995 [2].

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diambil dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Dengan dilakukannya perhitungan nilai rugi-rugi daya dan jatuh tegangan pada penyulang Lakitan, maka dapat dijadikan acuan dalam menentukan apakah perlu dilakukan perbaikan pada saluran distribusi tersebut sehingga

keandalan dan keoptimalan saluran distribusi tersebut tetap terjaga dengan baik.

2. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan bagi pelaksanaan penelitian yang relevan di masa mendatang serta memberikan kontribusi dalam ilmu pengetahuan khususnya jurusan teknik elektro.

### 1.5 Batasan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini hanya berfokus kepada perhitungan dan analisa rugi-rugi daya dan jatuh tegangan pada jaringan distribusi tegangan menengah 20 KV pada tegangan pada penyulang Lakitan di PT. PLN (PERSERO) Gardu Induk Kambang UP3 Padang.

### 1.6 Metode Penelitian

Metode-metode penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini untuk mendapatkan data dan mencari bahan tambahan adalah:

#### 1. Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan secara langsung ke lokasi pengambilan data untuk mendapatkan data mengenai penyulang Silaut Gardu Induk Kambang UP3 Padang.

#### 2. Metode Studi Literatur

Penulis melakukan pencarian informasi sebagai bahan dan rujukan tambahan mengenai hal-hal yang masih berhubungan dengan perhitungan nilai rugi-rugi daya dan jatuh tegangan pada jaringan distribusi serta standar acuan yang berlaku dan masih dalam batas ketentuan.

#### 3. Pengolahan Data

Penulis melakukan analisis dan perhitungan menggunakan rumus untuk mendapatkan nilai rugi-rugi daya dan jatuh tegangan yang terjadi pada penyulang dalam sistem jaringan distribusi.

#### 4. Bimbingan dan Diskusi

Melakukan kegiatan konsultasi dan diskusi mengenai topik permasalahan yang dibahas pada tugas akhir serta perkembangan penulisan tugas akhir dengan

dosen pembimbing tugas akhir, teman-teman mahasiswa dan pihak-pihak yang memiliki pengalaman dengan jaringan distribusi pada Gardu Induk tersebut.

### 1.7 **Sistematika Penulisan**

Secara garis besar, penulisan tugas akhir ini terbagi menjadi 5 (lima) bab, yaitu sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang, tujuan penelitian, perumusan masalah, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab kedua menjelaskan tentang teori – teori dasar mengenai analisa rugi-rugi daya dan jatuh tegangan serta teori dan hal-hal yang masih memiliki kaitan dengan sistem distribusi tegangan menengah.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang diagram alir penelitian, langkah – langkah apa saja yang akan di tempuh selama penelitian, rumusan pendekatan dalam menghitung nilai rugi rugi daya dan jatuh tegangan, waktu dan tempat penelitian, juga perumusan perhitungan dan kronologi penelitian.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab keempat menjelaskan tentang hasil perhitungan nilai rugi-rugi daya dan jatuh tegangan pada penyulang serta pembahasan analisa mengenai hasil perhitungan terhadap standar yang telah ditentukan.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab kelima ini diberikan hasil kesimpulan dari penelitian yang telah dilaksanakan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Indonesia, PERATURAN PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA Nomor 5 Tahun 2006 tentang KEBIJAKAN ENERGI NASIONAL, Jakarta: Sekretariat Negara, 2006.
- [2] PLN, Tegangan-Tegangan Standar, Jakarta: PT. PLN (Persero), 1995.
- [3] E. Ervianto, Analisa Rekonfigurasi Pembebanan Untuk Mengurangi Rugi-Rugi Daya Pada Saluran Distribusi 20 kV, Riau University: Doctoral dissertation, 2016.
- [4] R. A. Putra, Analisis Rugi-Rugi Daya Distribusi Primer 20 kV Di Kota Ternate, Ternate: Universitas Sam Ratulangi, 2019.
- [5] A. R., Analisis Jatuh Tegangan Jaringan Distribusi Primer 20 kV Indrapuri, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, 2016.
- [6] M. T. Wikarsa, Studi Analisis Program Percepatan 10.000 MW Tahap I, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, 2010.
- [7] M. MACHFUDIAH, ANALISIS ALIRAN DAYA SISTEM DISTRIBUSI RADIKAL DENGAN METODE TOPOLOGY NETWORK BERBASIS GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI) MATLAB, Doctoral dissertation, Universitas Bhayangkara, 2019.
- [8] J. Siburian, "Karakteristik Transformator," *J. Teknol. Energi UDA*, vol. VIII, no. 1, pp. 21,23, 2019.
- [9] S. d. Sudirman, SPLN 64 : 1985 Petunjuk Pemilihan dan Penggunaan Pelebur Pada Sistem, Jakarta: Perusahaan Umum Listrik Negara, 1985.
- [10] K. M. R. A. RIZKI, ANALISA RUGI-RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN JARINGAN DISTRIBUSI TEGANGAN MENENGAH 20

KV PADA PENYULANG KENARI GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH  
PALEMBANG, Palembang: Universitas Sriwijaya, 2021.

- [11] N. A. Basyarach, REKONFIGURASI JARINGAN DISTRIBUSI RADIAL UNTUK MINIMISASI RUGI DAYA MENGGUNAKAN BINARY PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (BPSO), Surabaya: Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2016.
- [12] P. P. (Persero), TANDAR KONSTRUKSI JARINGAN TEGANGAN MENENGAH TENAGA LISTRIK, Jakarta: PT. PLN (Persero) Pusat Pelatihan dan Pendidikan, 2010.
- [13] D. A. & M. R. Putra, "Monitoring Daya Listrik Secara Real Time," *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 26-34., 2020.
- [14] Y. Marniati, "Evaluasi Susut Daya Penyulang Cendana 20 kV Pada Gardu Induk Bungaran Dengan ETAP 12.6," *J. Tek. Elektro ITP*, vol. 7, no. 1, p. 79–92, 2018.
- [15] D. Asmono, "PENGUKURAN ENERGI LISTRIK TIDAK LANGSUNG MENGGUNAKAN KWH METER DAN KVARH METER," *Jurnal TEDC*, 8(3), 198-204., vol. 8, no. 3, pp. 198-204, 2019.
- [16] E. Prabowo, Studi Analisis Perhitungan Rugi Hysterisis Dan Arus Eddy Pada Trafo Step Up Fase 220V/5Kv, 2018.
- [17] Suprianto, "Analisa Tegangan Jatuh pada Jaringan Distribusi 20 kV PT.PLN Area Rantau Prapat Rayon Aek Kota Batu," *J. Electr. Technol*, vol. 3, no. 2, p. 64–72, 2018.
- [18] W. D. Stevenson, Analisis Sistem Tenaga Listrik, Jakarta: Erlangga., 1994.

[19] A. Kadir, *Distribusi dan Utilisasi Tenaga Listrik*, Jakarta: Universitas Indonesia, 2000.