

**ANALISIS RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN PADA  
PENYULANG NAKULA PT.PLN ULP SUKARAMI**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH**

**MUHAMMAD IKHSAN FAISAL**

**NIM 061930311839**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

**ANALISIS RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN PADA  
PENYULANG NAKULA PT.PLN ULP SUKARAMI**



**LAPORAN AKHIR**

**OLEH**

**MUHAMMAD IKHSAN FAISAL**

**NIM 061930311839**

**Palembang, Agustus 2022**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I,**

**Herman Yani, S.T., M.Eng.**

**NIP. 196510011990031006**

**Pembimbing II,**

**Yessi Marniati, S.T., M.T.**

**NIP. 197603022008122001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro,**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**

**NIP. 196501291991031002**

**Koordinator Program Studi  
Teknik Listrik,**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.**

**NIP. 197509242008121001**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Muhammad Ikhsan Faisal  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Pagaralam, 19 Juni 2001  
Alamat : Jl.Cabai No.33 Perumnas Nendagung Kelurahan  
Nendagung Kecamatan Pagaralam Selatan Kota  
Pagaralam Provinsi Sumatera Selatan  
NPM : 061930311839  
Program Studi : D3 Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Laporan Akhir : Analisis Rugi Daya dan Jatuh Tegangan pada Penyulang  
Nakula PT PLN ULP Sukarami

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 dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah 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 bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2022  
Yang Menyatakan,



Muhammad Ikhsan Faisal

Mengetahui,

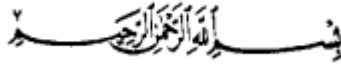
Pembimbing I Herman Yani, S.T., M.Eng.

Pembimbing II Yessi Marniati, S.T., M.T.



\* Coret yang tidak perlu

## **MOTTO**



***“ Jangan menilai saya dari kesuksesan, tetapi nilai saya dari seberapa sering saya jatuh dan berhasil bangkit kembali” -Nelson Mandela***

***Kupersembahkan untuk :***

- 1. Ayah dan Mama yang selalu memberi semangat dan mengiringi doa di setiap langkah***
- 2. Adikku tersayang, Annisaa & Liza***
- 3. Teman seperjuanganku D3K PLN Polsri 2019***
- 4. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya***

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN PADA PENYULANG NAKULA PT .PLN ULP SUKARAMI**

**(2022 : xiv + 53 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)**

---

**Muhammad Ikhsan Faisal**

**061930311839**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Dalam proses distribusi energi listrik, hal yang harus diperhatikan yaitu keandalan dan kualitas listrik. Keburukan energi listrik yang banyak akan mempengaruhi efisiensi sistem penyaluran pada jaringan distribusi. Penyumbang jumlah rugi daya yang besar yaitu rugi daya yang terjadi pada jaringan tegangan menengah, kemudian karena tingginya rugi daya memicu terjadinya jatuh tegangan. Dalam pembahasan rugi daya dan jatuh tegangan penyulang nakula didapatkan hasil perhitungan rugi daya pada bulan Maret 2022 yaitu 8,659 kW persentase 0,49 %, pada bulan April 2022 yaitu 10,219 kW persentase 0,47 %, dan pada bulan Mei 2022, yaitu 12,18 kW persentase 0,61 %. Nilai jatuh tegangan pada bulan Maret 2022, yaitu 56,67 V persentase 0,28 %, pada bulan April 2022 yaitu 58,62 V persentase 0,29 %, dan pada bulan Mei 2022, yaitu 60,20 V persentase 0,29 %, sehingga dapat diketahui bahwa rugi daya dan jatuh tegangan pada penyulang nakula masih sesuai dengan standar keandalan PT.PLN (Persero).

*Kata Kunci : Distribusi, Jatuh Tegangan, Penyulang, Rugi Daya,*

**ABSTRACT**  
**ANALYSIS OF POWER LOSS AND VOLTAGE DROP ON NAKULA**  
**FEEDER PT. PLN ULP SUKARAMI**  
**(2022 : xiv + 53 Pages + References + Attachment)**

---

**Muhammad Ikhsan Faisal**

**061930311839**

***Department of Electrical Engineering***

***Electrical Engineering Study Program***

***State Polytechnic of Sriwijaya***

*In the process of distributing electrical energy, the things that must be considered are the reliability and quality of electricity. A lot of bad electrical energy will affect the efficiency of the distribution system in the distribution network. The contributor to the large amount of power loss is the power loss that occurs in the medium voltage network, then due to the high power loss triggers a voltage drop. In the discussion of power loss and voltage drop of the nakula feeder, the results of the calculation of power loss in March 2022 are 8.659 kW percentage 0.49%, in April 2022 10.219 kW percentage 0.47%, and in May 2022, namely 12.18 kW percentage 0.61%. The value of the voltage drop in March 2022 is 56.67 V with a percentage of 0.28%, in April 2022 it is 58.62 V with a percentage of 0.29%, and in May 2022, which is 60.20 V a percentage of 0.29%, so that it can be seen that the power loss and voltage drop on the nakula feeder are still in accordance with the reliability standards of PT. PLN (Persero).*

*Keywords : Distribution, Voltage Drop, Feeder, Power Loss,*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat waktu. Adapun judul dari laporan akhir yang penulis buat adalah “Analisis Rugi Daya dan Jatuh Tegangan pada Penyulang Nakula PT.PLN ULP Sukarami”.

Adapun tujuan laporan akhir ini yaitu sebagai syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan pembuatan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.,T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I dalam pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya .
6. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II dalam pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Akbar Manadona, selaku Manager PT.PLN (Persero) ULP Sukarami sekaligus Mentor I.
8. Bapak Muhammad Hidayat, selaku Supervisor Bidang Transaksi Energi PT.PLN (Persero) ULP Sukarami sekaligus Mentor II.
9. Bapak Hendra Manjaya, selaku Supervisor Bidang Teknik PT.PLN (Persero) ULP Sukarami.
10. Bapak Rakhmat Panji Putera, selaku Staff Teknik PT.PLN (Persero) ULP Sukarami.

11. Teman seperjuangan D3K PLN POLSRI Angkatan 2019 yang saling mendukung satu sama lain.
12. Staf dan kepegawaian di PT PLN (Persero) ULP Sukarami.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan kerja praktek dan penyusunan Laporan Akhir.

Dalam penulisan laporan akhir ini mungkin terdapat kekurangan baik dalam penulisan maupun isi laporan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan laporan akhir ini. Semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

Hal

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1. Tujuan .....	3
1.4.2. Manfaat .....	3
1.5. Metode Penulisan .....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Sistem Tenaga Listrik Secara Umum .....	5
2.2. Sistem Jaringan Distribusi .....	7
2.3. Pengelompokan Jaringan Distribusi .....	8
2.3.1. Berdasarkan ukuran tegangan .....	9
2.3.2. Berdasarkan ukuran arus.....	9
2.3.3. Berdasarkan sistem penyaluran.....	10
2.3.4. Berdasarkan konstruksi jaringan.....	11
2.3.5. Berdasarkan bentuk jaringan.....	13

2.4. Macam- Macam Saluran Jaringan Distribusi Primer .....	18
2.4.1. Jaringan penghantar udara ( <i>over head line</i> ).....	18
2.4.2. Jaringan hantaran bawah tanah ( <i>under ground line</i> ).....	19
2.5. Parameter Saluran Distribusi.....	20
2.5.1. Resistansi saluran.....	20
2.5.2. Induktansi saluran .....	21
2.5.3. Reaktansi saluran .....	22
2.5.4. Impedansi saluran.....	22
2.5.5. Daya listrik.....	23
2.6. Rugi-Rugi Daya Jaringan .....	24
2.7. Faktor Beban .....	25
2.8. Faktor Rugi-Rugi ( <i>Losses Factor</i> ).....	25
2.9. Efisiensi Penyaluran .....	25
2.10. Jatuh Tegangan.....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	28
3.2. Penyulang Nakula.....	28
3.2.1 <i>Mapsource</i> penyulang nakula .....	28
3.2.2 Penghantar yang digunakan pada penyulang nakula .....	29
3.2.3 Data beban puncak pada penyulang nakula.....	30
3.2.4 <i>Single line diagram</i> penyulang nakula .....	33
3.2.5 Resistansi penghantar .....	35
3.2.6 Jarak antar konduktor .....	35
3.3. Prosedur Penelitian.....	35
3.4. Diagram Alir ( <i>Flowchart Diagram</i> ).....	36
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>
4.1. Perhitungan Parameter Saluran .....	37
4.1.1 Perhitungan resistansi.....	37
4.1.2 Perhitungan reaktansi .....	38
4.1.3 Perhitungan faktor beban dan faktor rugi-rugi.....	39

4.2. Perhitungan Rugi Daya .....	40
4.3. Perhitungan Jatuh Tegangan .....	45
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	5
Gambar 2.2 Diagram Blok Sistem Tenaga Listrik.....	6
Gambar 2.3 Konstruksi Jaringan Horizontal.....	12
Gambar 2.4 Konstruksi Jaringan Vertikal.....	12
Gambar 2.5 Pola Jaringan Distribusi Dasar .....	13
Gambar 2.6 Konfigurasi Tulang Ikan ( <i>Fish Bone</i> ) .....	14
Gambar 2.7 Konfigurasi Kluster ( <i>Cluster/Leap Frog</i> ) .....	14
Gambar 2.8 Konfigurasi Spindel ( <i>Spindle Configuration</i> ) .....	15
Gambar 2.9 Konfigurasi Fork .....	15
Gambar 2.10 Konfigurasi Spotload ( <i>Parallel Spot Configuration</i> ).....	16
Gambar 2.11 Konfigurasi Jala-Jala ( <i>Grid Mesh</i> ) .....	16
Gambar 2.12 Konfigurasi Struktur Garpu.....	17
Gambar 2.13 Konfigurasi Struktur Bunga .....	17
Gambar 2.14 Konfigurasi Struktur Rantai .....	17
Gambar 2.15 Diagram Vektor Arus dan Tegangan Saluran Distribusi .....	26
Gambar 3.1 Gedung PT.PLN (Persero) ULP Sukarami .....	28
Gambar 3.2 <i>Mapsource</i> Penyulang Nakula .....	29
Gambar 3.3 <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Nakula.....	33
Gambar 3.4 <i>Single Line Diagram</i> Proteksi Penyulang Nakula.....	34
Gambar 3.5 Diagram Alir ( <i>Flowchart Diagram</i> ).....	36
Gambar 4.1 Grafik Rugi Daya Penyulang Nakula Pada Beban Siang Rata-Rata Maret-Mei 2022 .....	43
Gambar 4.2 Grafik Rugi Daya Penyulang Nakula Pada Beban Puncak Rata-Rata Maret-Mei 2022 .....	43
Gambar 4.3 Grafik Rugi Daya Penyulang Nakula Bulan Maret-Mei 2022.....	44
Gambar 4.4 Grafik Jatuh Tegangan Penyulang Nakula Pada Beban Siang Rata-Rata Maret-Mei 2022 .....	48

Gambar 4.5 Grafik Jatuh Tegangan Penyulang Nakula Pada Beban Malam Rata-Rata Maret-Mei 2022 .....	48
Gambar 4.6 Grafik Jatuh Tegangan Penyulang Nakula Bulan Maret-Mei 2022...	49

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Jenis Penghantar dan Panjang Penghantar pada Penyulang Nakula .....	29
Tabel 3.2 Data Beban Puncak Siang dan Malam pada Penyulang Nakula Bulan Maret 2022.....	30
Tabel 3.3 Data Beban Puncak Siang dan Malam pada Penyulang Nakula Bulan April 2022.....	31
Tabel 3.4 Data Beban Puncak Siang dan Malam pada Penyulang Nakula Bulan Mei 2022.....	32
Tabel 3.5 Resistansi Penghantar .....	35
Tabel 3.6 Jarak Antar Konduktor.....	35
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Resistansi pada Temperatur Beban Puncak .....	38
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Reaktansi .....	39
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Faktor Beban (LF) dan Faktor Rugi-Rugi (LLF).....	40
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Rugi Daya Bulan Maret 2022.....	42
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Rugi Daya Bulan April 2022.....	42
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Rugi Daya Bulan Mei 2022.....	43
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Jatuh Tegangan Bulan Maret 2022.....	47
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Jatuh Tegangan Bulan April 2022.....	47
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Jatuh Tegangan Bulan Mei 2022.....	47

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gardu Induk Talang Kelapa
- Lampiran 2 *Mapsource* Penyulang Nakula
- Lampiran 3 Jenis Penghantar dan Panjang Penghantar pada Penyulang Nakula
- Lampiran 4 Data Beban Penyulang Nakula Bulan Maret 2022, April 2022,  
Mei 2022
- Lampiran 5 *Single Line Diagram* Penyulang Nakula
- Lampiran 6 *Single Line Diagram* Proteksi Penyulang Nakula
- Lampiran 7 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 8 Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 9 Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 10 Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 11 Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir