

**ANALISIS RUGI DAYA LISTRIK DAN JATUH TEGANGAN  
PENYULANG PADJAJARAN GI NEW JAKABARING  
MENGUNAKAN ETAP 19.0.1**



**Laporan Akhir ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Progam Studi Teknik Listrik**

**OLEH**

**REYHAN BUDIMAN**

**061930311847**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

**ANALISIS RUGI DAYA LISTRIK DAN JATUH TEGANGAN  
PENYULANG PADJAJARAN GI NEW JAKABARING  
MENGUNAKAN ETAP 19.0.1**



**LAPORAN AKHIR  
OLEH**

**REYHAN BUDIMAN  
061930311847**

**Palembang, Agustus 2022**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Yessi Marniati, S.T., M.T.  
NIP. 197603022008122001**

**Pembimbing II**

**Muhammad Noer, S.ST., M.T.  
NIP. 196505121995021001**

**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 : Reyhan Budiman  
Jenis Kelamin : Laki - Laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Prabumulih, 12 Desember 2001  
Alamat : Jl. Krakatau No. 55 RT. 04 RW 03 Kelurahan Gunung  
Ibul, Kota Prabumulih, Sumatra Selatan  
NPM : 061930311847  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Laporan Akhir : Analisis Rugi Daya Listrik dan Jatuh Tegangan  
Penyulang Padjajaran GI New Jakabaring Menggunakan  
ETAP 19.0.1

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,



Reyhan Budiman

Mengetahui,

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

Pembimbing II Muhammad Noer, S.ST., M.T.

*MOTTO*

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*" Kemauanmu untuk berhasil harus lebih besar dari ketakutanmu akan kegagalan agar hidupmu sukses "*

*" Lakukan yang terbaik disetiap kesempatan yang kamu miliki "*

*" Tidak ada seorang pun yang tidak berguna selagi ia mampu meringankan beban orang lain "*

*Kupersembahkan Untuk :*

- 1. Kedua orangtua ku yang selalu memberi semangat dan doa disetiap langkahku*
- 2. Kakakku Tersayang, Resti dan Dwi*
- 3. Partner OJT ULP Ampera, Ishrokh, Marhan dan Faisal*
- 4. Teman seperjuangan D3K PLN POLSRI Angkatan 2019*
- 5. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya*

**ABSTRAK**  
**ANALISIS RUGI DAYA LISTRIK DAN JATUH TEGANGAN**  
**PENYULANG PADJAJARAN GI NEW JAKABARING**  
**MENGGUNAKAN ETAP 19.0.1**  
**( 2022 : xiv + 60 Halaman + Lampiran )**

---

---

**Reyhan Budiman**

**061930311847**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang**

Semakin besar beban dan semakin panjang penghantar maka rugi daya dan jatuh tegangan pada penyulang akan semakin besar dan mempengaruhi besarnya nilai efisiensi penyulang tersebut. Hal ini akan menyebabkan kerugian pada PT PLN ( Persero ) sebagai pihak penyedia energi listrik dan konsumen akibat penurunan kualitas daya listrik yang ada. Rugi daya dan jatuh tegangan pada penyulang Padjajaran di Gardu Induk New Jakabaring didapatkan bahwa hasil perhitungan rugi daya pada penyulang adalah 59,1 kW dengan persentase 1,3 % dan hasil simulasi ETAP 19.0.1 sebesar 58,3 kW dengan persentase 1,1 % dan hasil perhitungan jatuh tegangan pada penyulang adalah sebesar 1,31 kV dengan persentase 6,5 % dan hasil simulasi ETAP 19.0.1 sebesar 0,56 kV dengan persentase 2,8 %. Dari hasil tersebut, kerugian daya yang terjadi masih dalam batas toleransi standar keandalan PLN yaitu  $\pm 5\%$ . Sedangkan kerugian tegangan yang terjadi masih dalam batas standar keandalan PLN yaitu  $\pm 10\%$  sehingga sesuai standar

Kata Kunci : Rugi Daya, Jatuh Tegangan, Penyulang, ETAP 19.0.1

**ABSTRACT**  
**ANALYSIS OF ELECTRICITY LOSSES AND DROP VOLTAGE**  
**AT PADJAJARAN FEEDERS GI NEW JAKABARING**  
**USING ETAP 19.0.1**  
**( 2022 : xiv + 60 Pages + Attachment )**

---

**Reyhan Budiman**

**061930311847**

***Department of Electrical Engineering***

***Electrical Engineering Study Program***

***State Polytechnic of Sriwijaya Palembang***

*The greater the load and the longer the conductor, the greater the power loss and voltage drop on the feeder and will affect the efficiency of the feeder. This will cause losses to PT PLN (Persero) as a provider of electrical energy and consumers due to a decrease in the quality of existing electrical power. Power loss and voltage drop on the Padjajaran feeder at the New Jakabaring Substation, it was found that the results of the calculation of the power loss on the feeder were 59.1 kW with a percentage of 1.3% and the simulation results for ETAP 19.0.1 were 58.3 kW with a percentage of 1.1% and the results the calculation of the voltage drop on the feeder is 1.31 kV with a percentage of 6.5% and the simulation results of ETAP 19.0.1 are 0.56 kV with a percentage of 2.8%. From these results, the power loss that occurs is still within the tolerance limit of PLN's reliability standard, which is  $\pm 5\%$ . Meanwhile, the voltage losses that occur are still within the standard reliability of PLN, which is  $\pm 10\%$  so that it is in accordance with the standard*

**Keywords :** *Losses, Drop Voltage, Feeder, ETAP 19.0.1*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia -Nya dan terkhusus kepada kedua orang tua yang telah memberikan do'a dan restu serta semangat, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat pada waktunya.

Adapun pembuatan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat penilaian semester 6 dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya

Dengan selesainya pembuatan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan serta saran kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materil kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan baik dan tepat waktu

Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan 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 Anton Firmansyah, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan laporan akhir
5. Bapak Muhammad Noer, S.ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan laporan Kerja Praktek.
6. Bapak Bayu Landini, selaku Manager PT. PLN (Persero) ULP Ampera sekaligus sebagai Mentor 1.
7. Bapak Muhammad Rofiul Ardzani, selaku SPV Transaksi Energi PT. PLN (Persero) ULP Indralaya sekaligus sebagai Mentor 2.



8. Kakak – kakak TE, Robi Dwi Satria, Putri Fitria Dasrianti, Julieta Safitri, Arief Rachman Hakim, Apriyal selaku bagian dari TE ULP Ampera
9. Kakak Dilan Rukmana yang selalu membimbing dalam melengkapi data yang dibutuhkan dalam laporan akhir
10. Seluruh karyawan dan staff PT. PLN (Persero) ULP Ampera dan Tenaga Kerja Politeknik Negeri Sriwijaya yang tidak saya sebutkan satu persatu.
11. Teman-teman seperjuangan D3K PLN - Polsri Angkatan 2019 yang selalu memberikan dukungan satu sama lain.
12. Teman – teman seperjuangan dalam menggapai mimpi, Penghuni Rumah Bukit
13. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam laporan akhir ini, maka dari itu kritik, saran, serta masukan sangat diharapkan guna perbaikan di masa depan. Demikianlah, semoga laporan akhir yang berjudul “ Analisis Rugi Daya Listrik dan Jatuh Tegangan Penyulang Padjajaran GI New Jakabaring Menggunakan ETAP 19.01 ” akan membawa manfaat 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> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1. Tujuan .....	3
1.4.2. Manfaat .....	3
1.5. Metode Penulisan .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Sistem Tenaga Listrik.....	6
2.2. Sistem Distribusi Tenaga Listrik .....	7
2.3. Klasifikasi Saluran Distribusi Tenaga Listrik .....	9
2.3.1. Berdasarkan Ukuran Tegangan.....	9
2.3.2. Berdasarkan Ukuran Arus.....	10
2.3.3. Berdasarkan Sistem Penyaluran.....	10
2.3.4. Berdasarkan Bentuk Jaringan .....	10
2.4. Parameter Saluran Distribusi .....	16
2.4.1. Resistansi Saluran .....	17

2.4.2.	Induktansi Saluran .....	18
2.4.3.	Reaktansi Saluran .....	18
2.4.4.	Impedansi Saluran.....	18
2.4.5.	Daya Listrik .....	19
2.5.	Rugi Daya Saluran Distribusi .....	21
2.6.	Efisiensi Penyaluran .....	21
2.7.	Jatuh Tegangan Listrik .....	22
2.8.	ETAP 19.01 .....	24
2.8.1.	<i>Load Flow Analysis</i> .....	25
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>27</b>
3.1.	Metode Penelitian .....	27
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
3.3.	Data Penyulang Padjajaran .....	28
3.3.1.	Mapsource Penyulang Padjajaran .....	28
3.3.2.	<i>Single Line Diagram</i> Penyulang Padjajaran .....	28
3.3.3.	Data Penghantar pada Penyulang Padjajaran.....	30
3.3.4.	Data Beban pada Penyulang Padjajaran .....	30
3.4.	Data Resistansi dan Reaktansi .....	33
3.5.	Jarak Antar Konduktor .....	34
3.6.	Faktor Daya dan Faktor Beban Penyulang.....	34
3.7.	Prosedur Penelitian .....	35
3.7.1.	Prosedur Pengoperasian <i>Software</i> ETAP 19.0.1.....	36
3.8.	Diagram Aliran ( <i>Flow Chart</i> ).....	43
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN</b> .....	<b>44</b>
4.1.	Perhitungan Parameter Saluran .....	44
4.1.1.	Perhitungan Resistansi .....	44
4.1.2.	Perhitungan Induktansi dan Reaktansi.....	45
4.1.3.	Perhitungan Nilai LLF pada Penyulang Padjajaran.....	46
4.2.	Perhitungan Rugi Daya Saluran .....	46
4.2.1.	Perhitungan Rugi Daya Saluran Secara Manual.....	47
4.2.2.	Perhitungan Rugi Daya Menggunakan ETAP 19.0.1 .....	48
4.3.	Perhitungan Jatuh Tegangan Saluran .....	49

4.3.1.	Perhitungan Jatuh Tegangan Secara Manual .....	50
4.3.2.	Perhitungan Jatuh Tegangan Menggunakan ETAP 19.0.1 .....	51
4.4.	Data Hasil Perhitungan.....	53
4.4.1.	Resistansi .....	53
4.4.2.	Reaktansi.....	53
4.4.3.	Rugi Daya Saluran .....	54
4.4.4.	Jatuh Tegangan Saluran .....	55
4.5.	Analisa.....	56
4.5.1.	Rugi Daya Saluran .....	56
4.5.2.	Jatuh Tegangan Saluran .....	57
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>59</b>
5.1.	Kesimpulan.....	59
5.2.	Saran .....	60

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik .....	6
Gambar 2.2 Diagram Garis Sistem Tenaga Listrik.....	8
Gambar 2.3 Konfigurasi Jaringan Radial.....	11
Gambar 2.4 Sistem Jaringan Tertutup.....	12
Gambar 2.5 Konfigurasi Jaringan Loop.....	12
Gambar 2.6 Konfigurasi Jaringan Grid.....	13
Gambar 2.7 Konfigurasi Jaringan Spindel.....	14
Gambar 2.8 Jaringan Distribusi Radial Interkoneksi .....	15
Gambar 2.9 Drop Voltage pada Saluran Distribusi. ....	23
Gambar 2.10 Hubungan fasa dengan beban induktif.....	23
Gambar 2.11 Contoh Simulasi Etap.....	26
Gambar 3.1 Gedung Unit Layanan Pelanggan Ampera.....	27
Gambar 3.2 Mapsource Penyulang Padjajaran .....	28
Gambar 3.3 <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Padjajaran .....	29
Gambar 3.4 Membuat proyek baru pada <i>software</i> ETAP 19.0.1 .....	36
Gambar 3.5 Simbol <i>Power Grid</i> .....	36
Gambar 3.6 Opsi Info <i>Power Grid</i> .....	37
Gambar 3.7 Opsi Info <i>Rating Power Grid</i> .....	37
Gambar 3.8 Simbol Transformator .....	37
Gambar 3.9 Opsi Info Transformator .....	38
Gambar 3.10 Ops Rating Transformator.....	38
Gambar 3.11 Opsi <i>Impedance</i> Transformator.....	39
Gambar 3.12 Simbol <i>High Voltage Circuit Breaker</i> .....	39
Gambar 3.13 Simbol <i>Transmission Line</i> .....	39
Gambar 3.14 Opsi Info <i>Transmission Line</i> .....	40
Gambar 3.15 Opsi Info Parameter <i>Transmission Line</i> .....	40
Gambar 3.16 Opsi <i>Configuration Transmission Line</i> .....	41
Gambar 3.17 Simbol <i>Lumped Load</i> .....	41
Gambar 3.18 Opsi Info <i>Lumped Load</i> .....	41
Gambar 3.19 Opsi <i>Nameplate Lumped Load</i> .....	42

Gambar 3.20 Simbol <i>Bus</i> .....	42
Gambar 3.21 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	43
Gambar 4.1 Simulasi Penyulang Padjajaran pada ETAP 19.0.1 .....	52
Gambar 4.2 Hasil Drop Tegangan pada ETAP 19.0.1 .....	53
Gambar 4.3 Grafik Hasil Perhitungan Rugi Daya .....	56
Gambar 4.4 Grafik Hasil Perhitungan Jatuh Tegangan .....	57

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Jenis Penghantar dan Panjang Penghantar Penyulang Padjajaran .....	30
Tabel 3.2 Beban Rata – Rata Penyulang Padjajaran .....	30
Tabel 3.3 Bebab Trafo Penyulang Padjajaran.....	30
Tabel 3.4 Data Resistansi Penghantar AAAC .....	33
Tabel 3.5 Data Resistansi Penghantar yang digunakan .....	33
Tabel 3.6 Data Penghantar Kabel XLPE .....	34
Tabel 3.7 Jarak Antar Konduktor.....	34
Tabel 3.8 Faktor Daya dan Faktor Beban .....	34
Tabel 4.1 Hasil Rugi Daya pada ETAP 19.0.1 .....	48
Tabel 4.2 Hasil Data Resistansi .....	53
Tabel 4.3 Hasil Data Reaktansi.....	53
Tabel 4.4 Hasil Data Rugi Daya Saluran .....	54
Tabel 4.4 Hasil Data Jatuh Tegangan Saluran .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Rekomendasi Seminar Laporan Akhir
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan LA 1
- Lampiran 3. Lembar Kesepakatan Bimbingan LA 2
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan LA Dosen Pembimbing 1
- Lampiran 5. Lembar Bimbingan LA Dosen Pembimbing 2
- Lampiran 6. *Single Line Diagram* Penyulang Padjajaran
- Lampiran 7. *Mapsource* Penyulang Padjajaran
- Lampiran 8. Data Beban Puncak
- Lampiran 9. Data Beban Trafo
- Lampiran 10. Beberapa Gardu Distribusi pada Penyulang Padjajaran