

**ANALISIS RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN
PADA PENYULANG KEDIRI DI GARDU INDUK NEW JAKABARING
PT. PLN (PERSERO) ULP AMPERA PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

OLEH

HILMI RACHMAT ANDESTA PRATAMA

062130310899

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2024

**ANALISIS RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN
PADA PENYULANG KEDIRI DI GARDU INDUK NEW JAKABARING
PT. PLN (PERSERO) ULP AMPERA PALEMBANG**



OLEH

HILMI RACHMAT ANDESTA PRATAMA

062130310899

Menyetujui,

Pembimbing I,

**Palembang, Juli 2024
Pembimbing II,**

**Ir. Kasmir. M.T.
NIP 196511101992031028**

**Nurhaida, S.T, M.T.
NIP 196404121989032002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

**Koordinator Program Studi
D-III Teknik Listrik,**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP 196501291991031002**

**Anton Firmansyah, S.T, M.T.
NIP 197509242008121001**

Motto:

Ingatlah, yang menjadikan dirimu sukses bukanlah sekedar kerja keras dirimu sendiri. Tetapi faktor terbesar keeuksesan yang kamu raih ada pada ridho Allah dan ridho Orang Tua.

**Jadikanlah Orang Tuamu Raja,
Kelak Kau Akan Menjadi Raja**

Ku persembahkan untuk :

- ❖ Kedua orang tuaku yang senantiasa selalu mendoakan, menjadi penyemangatku, dan mencukupkan semua materi kuperlukan selama aku hidup sampai detik laporan ini diselsaikan.
- ❖ Keluarga besar, saudara-saudari, dan sepupu yang selama ini mendorongku untuk giat dalam perkuliahan hingga kelak tercapai cita-citaku.
- ❖ Teman-teman seperjuangan 6LD. Terimakasih, tanpa kalian rasanya sulit untuk lulus.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Politeknik Negeri Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT. yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, segala puja dan puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esayang telah melimpahkan segala berkat dan rahmat serta petunjuk-Nya Laporan Akhir ini dapat diselesaikan. Dengan karunia, kesehatan dan kesempatan dari-Nya pula, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya meskipun banyak kekurangan di dalamnya. Tidak lupa pula sholawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW., serta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya. Terkhusus kepada kedua orang tua dan saudara penulis tercinta yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil serta doa dan restunya.

Adapun tujuan pembuatan laporan akhir ini yaitu untuk memenuhi syarat penilaian di semester 6 untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis tidak terlepas dari banyaknya mendapatkan masukan, bantuan, dorongan, dukungan dan bimbingan serta doayang telah diberikan oleh berbagai pihak kepada penulis. Untuk itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sangat besar kepada semua pihak, terutama kepada:

1. Bapak Dr. Benny Bandanadjaja, S.T, M.T selaku Plt. 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. Bapak Ir. Kasmir M.T., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Ibu Nurhaida, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Muhammad Aulia Batubara, selaku Manager PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Ampera Palembang.
7. Bapak Dilan Rukmana, selaku Supervisor Teknik PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Ampera Palembang.
8. Bapak Muhammad Fajri, selaku Staff Teknik PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Ampera Palembang.
9. Bapak Dodi Maryanto, selaku Koordinator Teknik PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Ampera Palembang.
10. Teman-teman seperjuanganku 6 LD yang selalu memberikan masukan dan dukungannya pada saat penyusunan Laporan Akhir ini.
11. Seluruh Dosen Pengajar di Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca guna kesempurnaan laporan ini dan perbaikan di masa yang akan datang. Demikianlah atas segala kekurangan yang penulis lakukan dalam penulisan laporan ini penulis mohon maaf.

Akhir kata, penulis berharap mudah-mudahan Laporan Akhir yang berjudul “Analisis Rugi Daya dan Jatuh Tegangan pada Penyulang Kediri di Gardu Induk New Jakabaring PT. PLN (Persero) ULP Ampera Palembang” dapat bermanfaat bagi penulis dan kita semua, khususnya bagi mahasiswa mahasiswi Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

ANALISIS RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN PADA PENYULANG KEDIRI DI GARDU INDUK NEW JAKABARING PT. PLN (PERSERO) ULP AMPERA PALEMBANG

(2024 : xv + 77 halaman + Gambar + Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

Hilmi Rachmat Andesta Pratama

0621 3031 0899

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Dalam penyaluran tenaga listrik, selalu terjadi rugi daya dan jatuh tegangan, hal ini disebabkan karena jauhnya pusat beban yang menyebabkan kawat penghantar ke beban semakin panjang, selain itu beban pemakaian yang relatif besar. Rugi daya dan jatuh tegangan terjadi di sepanjang saluran kawat penghantar yang menyebabkan berkurangnya pasokan energi listrik yang disalurkan ke konsumen. Sehingga kualitas listrik yang dinikmati konsumen menjadi berkurang. Rugi daya dan jatuh tegangan tidak dapat dihilangkan khususnya pada jaringan distribusi 20 kV karena peralatan distribusi tenaga listrik tidak mungkin memiliki efisiensi 100%. Namun yang perlu diperhatikan adalah apakah rugi daya dan jatuh tegangan masih dalam batas yang diizinkan. Dalam pembahasan rugi daya dan jatuh tegangan penyulang kediri didapatkan hasil perhitungan rugi daya pada bulan Maret 2024 yaitu 43,43 kW persentase 1,04 %, pada bulan April 2024 yaitu 29,77 kW persentase 0,68 % dan pada bulan Mei 2024 yaitu 38,96 kW persentase 0,90 %. Nilai jatuh tegangan pada bulan Maret 2024 yaitu 80,73 V persentase 0,39 %, pada bulan April 2024 yaitu 82,70 V persentase 0,41 % dan pada bulan Mei 2024 yaitu 82,39 V persentase 0,41 %, sehingga dapat diketahui bahwa rugi daya dan jatuh tegangan pada penyulang kediri masih sesuai dengan standar keandalan PT. PLN (Persero).

Kata Kunci : Rugi Daya, Jatuh Tegangan, Penyulang Kediri

ABSTRACT

ANALYSIS OF POWER LOSSES AND DROP VOLTAGE ON KEDIRI FEEDER AT SUBSTATION NEW JAKABARING PT.PLN (PERSERO) ULP AMPERA PALEMBANG

(2024 : xv + 77 pages + Pictures + Table + References + Attachment)

Hilmi Rachmat Andesta Patama

0621 3031 0899

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya Palembang

In the distribution of electric power, power losses and voltage drops always occur, this is due to the distance from the load center which causes the conductor wire to the load to become longer, in addition to the relatively large usage load. Power losses and voltage drops occur along the conducting wire lines which cause a reduction in the supply of electrical energy distributed to consumers. So the quality of electricity enjoyed by consumers is reduced. Power losses and voltage drops cannot be eliminated, especially in the 20 kV distribution network because it is impossible for electric power distribution equipment to have 100% efficiency. However, what needs to be paid attention to is whether the power losses and voltage drops are still within the limits. In discussing power losses and voltage drops in the Kediri feeder, the results obtained from calculating power losses in March 2024 were 43.43 kW, a percentage of 1.04%, in April 2024, it was 29.77 kW, a percentage of 0.68% and in May 2024, it was 38.96 kW percentage 0.90%. The voltage drop value in March 2024 is 80.73 V, a percentage of 0.39%, in April 2024, it is 82.70 V, a percentage of 0.41% and in May 2024, it is 82.39 V, a percentage of 0.41%, so it can be It is known that the power losses and voltage drops at the Kediri feeder still comply with PT. PLN (Persero) permit standards.

Keyword : Power Losses, Voltage Drop, Kediri Feeder

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sistem Tenaga Listrik	5
2.2 Sistem Jaringan Distribusi.....	7
2.3 Klasifikasi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik.....	8
2.3.1 Berdasarkan Ukuran Tegangan	8
2.3.2 Berdasarkan Ukuran Arus Listrik	9
2.3.3 Berdasarkan Sistem Penyaluran.....	10
2.4 Peralatan Hubung	10
2.5 Peralatan Proteksi.....	11
2.6 Struktur Sistem Jaringan Distribusi Primer	12

2.6.1 Struktur Jaringan Distribusi Primer Radial	13
2.6.2 Struktur Jaringan Distribusi Loop	14
2.6.3 Konfigurasi Tulang Ikan	15
2.6.4 Konfigurasi Fork	15
2.6.5 Jaringan Distribusi Ring	16
2.6.6 Jaringan Distribusi Konfigurasi Spindel	16
2.6.7 Konfigurasi Spotload	17
2.6.8 Jaringan Distribusi Konfigurasi Jala-Jala	17
2.6.9 Jaringan Distribusi Konfigurasi Cluster	18
2.7 Saluran Jaringan Distribusi Primer	18
2.7.1 Saluran Kawat Udara	18
2.7.2 Saluran Kabel Udara	19
2.7.3 Saluran Bawah Tanah	20
2.8 Parameter Saluran Distribusi	22
2.8.1 Resistansi Saluran	22
2.8.2 Induktansi Saluran	24
2.8.3 Reaktansi Saluran	26
2.8.4 Impedansi Saluran	26
2.9 Daya Listrik	27
2.9.1 Daya Semu	27
2.9.2 Daya Aktif	27
2.9.3 Daya Reaktif	28
2.9.4 Segitiga Daya	28
2.9.5 Faktor Daya	28
2.10 Rugi-Rugi Daya Dalam Jaringan	29
2.10.1 Faktor Beban	30
2.10.2 Faktor Rugi-Rugi Beban	30
2.10.3 Efisiensi Penyaluran	31
2.11 Jatuh Tegangan	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	35
---------------------------------------	----

3.2 Tahapan Penelitian	35
3.3 Penyulang Kediri.....	36
3.3.1 Single Line Diagram Penyulang Kediri	36
3.3.2 Penghantar Yang Digunakan Pada Penyulang Kediri.....	39
3.3.3 Data Beban Puncak Pada Penyulang Kediri	39
3.3.4 Data Resistansi Dan Reaktansi Penghantar.....	43
3.3.5 Jarak Antar Konduktor.....	44
3.4 Diagram Alir	45

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Parameter Saluran	46
4.1.1 Perhitungan Resistansi	46
4.1.2 Perhitungan Reaktansi.....	48
4.1.3 Perhitungan LF Dan LLF.....	49
4.2 Perhitungan Rugi Daya	51
4.2.1 Perhitungan Rugi Daya Rata-Rata Bulan Maret	51
4.2.2 Perhitungan Rugi Daya Rata-Rata Bulan April	54
4.2.3 Perhitungan Rugi Daya Rata-Rata Bulan Mei	58
4.2.4 Analisis Rugi Daya	63
4.3 Perhitungan Jatuh Tegangan	64
4.3.1 Perhitungan Jatuh Tegangan Rata-Rata Bulan Maret	64
4.3.2 Perhitungan Jatuh Tegangan Rata-Rata Bulan April	67
4.3.3 Perhitungan Jatuh Tegangan Rata-Rata Bulan Mei	71
4.3.4 Analisis Jatuh Tegangan	74

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran.....	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram Satu Garis Sistem Tenaga Listrik	6
Gambar 2.2 Bagian-Bagian Sistem Distribusi Primer.....	7
Gambar 2.3 Komponen Sistem Jaringan Distribusi	9
Gambar 2.4 Fuse Cut Out	11
Gambar 2.5 Automatic Recloser	12
Gambar 2.6 Konfigurasi Jaringan Radial	13
Gambar 2.7 Konfigurasi Jaringan Distribusi Tipe Loop.....	14
Gambar 2.8 Konfigurasi Tulang Ikan.....	15
Gambar 2.9 Konfigurasi Fork.....	15
Gambar 2.10 Konfigurasi Jaringan Distribusi Ring	16
Gambar 2.11 Konfigurasi Spindel.....	16
Gambar 2.12 Konfigurasi Spotload.....	17
Gambar 2.13 Konfigurasi Jaringan Tipe Jala-Jala	17
Gambar 2.14 Konfigurasi Cluster	18
Gambar 2.15 Sistem Tiga Fasa Formasi Horizontal	24
Gambar 2.16 Segitiga Daya	28
Gambar 2.17 Voltage Drop Pada Saluran Distribusi.....	32
Gambar 2.18 Hubungan Fasa Dengan Beban Induktif	32
Gambar 3.1 Gedung PT. PLN (Persero) ULP Ampera	35
Gambar 3.2 Single Line Diagram Gardu Penyulang Kediri.....	37
Gambar 3.3 Single Line Diagram Proteksi Penyulang Kediri	38
Gambar 3.4 Diagram Alir.....	45
Gambar 4.1 Grafik Rugi Daya Bulan Maret-Mei.....	62
Gambar 4.2 Grafik Jatuh Tegangan Bulan Maret-Mei.....	74

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Jenis Penghantar Dan Panjang Penghantar Pada Penyulang Kediri	39
Tabel 3.2 Data Beban Puncak Pada Penyulang Kediri Bulan Maret 2024	40
Tabel 3.3 Data Beban Puncak Pada Penyulang Kediri Bulan April 2024	41
Tabel 3.4 Data Beban Puncak Pada Penyulang Kediri Bulan Mei 2024	42
Tabel 3.5 Penghantar AAAC	43
Tabel 3.6 Penghantar SKTM.....	43
Tabel 3.7 Data Resistansi Penghantar Yang Digunakan.....	44
Tabel 3.8 Jarak Antar Konduktor.....	44
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Resistansi Pada Temperatur Beban Puncak	47
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Reaktansi	49
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Faktor Beban Dan Faktor Rugi-Rugi Beban.....	50
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Rugi Daya Bulan Maret 2024.....	54
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Rugi Daya Bulan April 2024.....	58
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Rugi Daya Bulan Mei 2024.....	62
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Jatuh Tegangan Bulan Maret 2024.....	67
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Jatuh Tegangan Bulan April 2024.....	70
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Jatuh Tegangan Bulan Mei 2024.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 2. Penerimaan Pengambilan Data
- Lampiran 3. Single Line Diagram Gardu Penyulang Kediri
- Lampiran 4. Single Line Diagram Proteksi Penyulang Kediri
- Lampiran 5. Data Beban Penyulang Kediri Maret 2024
- Lampiran 6. Data Beban Penyulang Kediri April 2024
- Lampiran 7. Data Beban Penyulang Kediri Mei 2024
- Lampiran 8. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 9. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 10. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 11. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 12. Izin Pengambilan Data
- Lampiran 13. Permohonan Surat Izin Pengambilan Data