

**ANALISIS RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN PADA
PENYULANG BESI DI GARDU INDUK GANDUS
PT PLN (PERSERO) ULP SUKARAMI PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

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

OLEH

**MUHAMMAD VIDI MAULANA
062030310972**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

ANALISIS RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN PADA
PENYULANG BESI DI GARDU INDUK GANDUS
PT PLN (PERSERO) ULP SUKARAMI PALEMBANG



OLEH

MUHAMMAD VIRI MAULANA
062030316972

Menyetujui,

Pembimbing I

Nofiansah, S.T., M.T.
NIP. 197011161995021601

Pembimbing II

Dr. Kasim M.T.
NIP. 196811101992031028

Mengetahui,

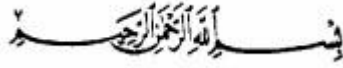
Ketua Jurusan
Teknik Elektro

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

Kordinator Program Studi
Teknik Listrik

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

MOTTO



“Put Allah first and you’ll never be last”

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu: Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui”. (QS. Al Baqarah : 216)

*“Do’a mu yang mana, usahamu yang keberapa. Kau tak pernah tau mana yang akan membuahkan hasil. Tugasmu hanya satu diantaraa keduanya ;
perbanyaklah “*

Kupersembahkan untuk:

- 1. Ibu dan Bapak yang selalu memberi semangat dan mengiringi do’a disetiap langkah*
- 2. Kakakku tercinta, Vini dan Vici*
- 3. Rini Afrianti, yang selalu memberi bimbingan dan semangat*
- 4. Sahabat yang selalu mengingatkan dalam kebaikan, Fatur, Azhari Dan Imam*
- 5. Teman seperjuanganku D3 KJP2 2020 khususnya kelas 6 LN*
- 6. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

ANALISIS RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN PADA PENYULANG BESI DI PT PLN (PERSERO) ULP SUKARAMI PALEMBANG

(2023: xiv + 61 Halaman +Lampiran)

Muhammad Vidi Maulana
062030310972

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Proses penyaluran listrik menuju ke konsumen memungkinkan terjadi kerugian. Kerugian tersebut berupa kerugian daya dan kerugian tegangan. Kerugian tersebut dipengaruhi oleh panjang saluran dari gardu induk sampai ke pusat beban. Hal ini akan menyebabkan listrik yang disalurkan kepada konsumen lebih kecil. Kerugian ini tidak dapat dihilangkan, karena peralatan - peralatan yang digunakan dalam sistem distribusi listrik tidak mungkin memiliki tingkat efisiensi 100%. Semakin besar beban yang diberikan tersebut maka rugi daya dan jatuh tegangan pada penyulang akan semakin besar dan akan mempengaruhi besarnya nilai efisiensi pada penyulang tersebut. Di dalam pembahasan rugi daya dan jatuh tegangan pada penyulang Besi Gardu Induk Gandus didapatkan bahwa hasil perhitungan menunjukkan nilai presentase rugi daya pada penyulang Besi ini yaitu pada beban puncak rata – rata bulan April sebesar 1,270 %, kemudian mengalami kenaikan pada bulan Mei yaitu sebesar 1,408 % dan mengalami penurunan kembali pada bulan Juni sebesar 1,360 %. Dan nilai presentase jatuh tegangan pada Bulan April sebesar 7,812 %, kemudian mengalami peningkatan pada bulan Mei yaitu 9,030 % tetapi mengalami penurunan kembali di bulan Juni sebesar 8,515 %.

Kata Kunci: Rugi Daya, Jatuh tegangan, Beban Puncak

ABSTRACT

**ANALYSIS OF OF LOSSES AND JATUH VOLTAGE
AT BESI FEEDERS
AT PT PLN (PERSRO) ULP SUKARAMI PALEMBANG
(2023 xiv + 61 Pages +Attachment)**

Muhammad Vidi Maulana

062030310972

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya Palembang

Electricity distribution process allows the consumer to get the loss. Losses in the form of losses and drop voltage. The loss is influenced by the length of the channel from the substation to the load center. This will cause the electricity supplied to consumers is smaller. Power loss can not be vanished, because the equipments that are used in electrical distribution systems may not have the efficiency level of 100%. *The greater the load given, the greater the copper loss in the feeder and will affect the efficiency of the feeder.* In the discussion of losses and drop voltage at the Gandus Substation Besi feeder, it was found that the calculation results showed that the percentage value of losses in this Besi feeder is at the peak load on average 1,270 % in April, then increased in May by 1,480 % and decreased in June by 1,360 %. And the percentage value of drop voltage in April was 7,812 %, then increased in May by 9,030 % but decreased again in June by 8,515 %.

Keywords: Losses, Jatuh Voltage, Peak Load

KATA PENGANTAR

Puji syukur tim penulis haturkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya dan terkhusus kepada kedua orang tua yang telah memberikan doa dan restu sehingga tim penulis dapat menyelesaikan laporan akhiri dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Pembuatan laporan ini bertujuan untuk memenuhi syarat penilaian di semester 6 untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Poteknik Negeri Sriwijaya.

Dalam pembuatan dan penyusunan laporan akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat terselesaikan laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu tim penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, MT, 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.
5. Bapak Nofiansah, S.T., M.T., selaku pembimbing I dalam pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Kasmir M.T, selaku pembimbing II dalam pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Bapak Riski , selaku Manager ULP Sukarami Palembang
8. Bapak Panji, selaku staff teknik di ULP Sukarami Palembang

9. Kedua orang tua dan kakak saya yang selalu memberikan suport / dukungan moril dan materil dan selalu ada dalam keadaan sedih ataupun senang.
10. Saudari Rini Afrianti yang selalu memberikan semangat tiada hentidan membantu dalam keadaan apapun.
11. Teman seperjuangan D3 KJP2 Angkatan '20 yang selalumendukung satu sama lain.
12. Staff dan kepegawaian di PT. PLN (Persero) ULP Sukarami Palembang dan Tenaga Kerja Didikan Politeknik Negeri Sriwijaya..
13. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Kerja Praktek dan penyusunan laporan.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh tim penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga Laporan Kerja Praktek yang berjudul "Analisa Rugi Daya dan Jatuh tegangan pada Penyulang Besi di PT PLN (Persero) ULP Suakarami Palembang" akan dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sistem Tenaga Listrik	5
2.2 Sistem Jaringan Distribusi	7
2.3 Klasifikasi Jaringan Distribusi.....	8
2.3.1 Berdasarkan Ukuran Tegangan.....	8
2.3.2 Berdasarkan Ukuran Arus Listrik.....	9
2.3.3 Berdasarkan Sistem Penyaliran	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	19

2.4.4 Impedansi Saluran.....	19
2.4.5 Daya Listrik	20
2.5 Rugi Daya dalam Jaringan	22
2.6 Efisiensi Penyaluran.....	23
2.7 Jatuh tegangan.....	23

BAB III Metodologi Penelitian

3.1 Metodologi Penulisan Laporan	27
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.3 Diagram Aliran Penelitian	28
3.4 Tahapan Penelitian.....	29
3.5 Penyulang Besi.....	29
3.5.1 Mapsource Penyulang Besi.....	29
3.5.2 SLD Penyulang Besi	30
3.5.3 Penghantar yang digunakan pada Penyulang Besi.....	33
3.5.4 Data Beban Puncak pada Penyulang Besi	33
3.5.5 Data Resistansi dan Reaktansi	37
3.5.6 Jarak Antar Konduktor.....	38
3.5.7 Faktor Daya dan Faktor Beban	38

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Parameter Saluran.....	39
4.1.1 Perhitungan Resistansi	39
4.1.2 Perhitungan Reaktansi	40
4.1.3 Perhitungan Nilai LLF	42
4.2 Perhitungan Rugi Daya.....	42
4.2.1 Perhitungan Rugi Daya Bulan April.....	42
4.3 Perhitungan Jatuh tegangan	45
4.3.1 Perhitungan Jatuh tegangan Rata – Rata Bulan April.....	45
4.4 Data Hasil Perhitungan	48
4.4.1 Resistansi	48
4.4.2 Reaktansi.....	48
4.4.3 Rugi Daya	49
4.4.3 Jatuh tegangan.....	51
4.4.3 Perbandingan Rugi Daya dan Jatuh tegangan.....	53
4.4 Analisa	57

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram satu garis sistem tenaga listrik.....	6
Gambar 2.2 Komponen Sistem Distribusi.....	9
Gambar 2.3 Skema Saluran Radial	11
Gambar 2.4 Pola Jaringan Distribusi Dasar.....	11
Gambar 2.5 Konfigurasi Tulang Ikan	12
Gambar 2.6 Konfigurasi Kluster	12
Gambar 2.7 Konfigurasi Spindel.....	13
Gambar 2.8 Konfigurasi Fork	14
Gambar 2.9 Konfigurasi Spotload.....	14
Gambar 2.10 Konfigurasi Jala Jala	15
Gambar 2.11 Konfigurasi Struktur Garpu dan Bunga.....	15
Gambar 2.12 Konfigurasi Struktur Rantai	16
Gambar 2.13 Jatuh tegangan pada Saluran Distribusi.....	24
Gambar 2.14 Hubungan fasa dengan beban Induktif.....	25
Gambar 3.1 Gedung Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Palembang	27
Gambar 3.2 Mapsource Penyulang Besi	30
Gambar 3.3 SLD Penyulang Besi	31
Gambar 3.4 SLD Proteksi Penyulang Besi	32
Gambar 4.1 Grafik Persentase Rugi Daya Bulan April - Juni	50
Gambar 4.2 Grafik Persentase Jatuh Tegangan Bulan April - Juni.....	52
Gambar 4.3 Grafik Persentase Perbandingan Rugi Daya.....	56
Gambar 4.4 Grafik Persentase Perbandingan Jatuh Tegangan.....	56

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1	Jenis Penghantar dan Panjang Penghantar Penyulang Besi	33
Tabel 3.2	Data Beban Puncak pada Penyulang Besi Bulai April	34
Tabel 3.3	Data Beban Puncak pada Penyulang Besi Bulan Mei.....	35
Tabel 3.4	Data Beban Puncak pada Penyulang Besi Bulan Juni	36
Tabel 3.5	Penghantar AAAC	37
Tabel 3.6	Data Resistansi Penghantar yang digunakan.....	37
Tabel 3.7	Penghantar Kabel	38
Tabel 3.8	Jarak Antar Konduktor.....	38
Tabel 3.9	Cos ϕ dan LF	38
Tabel 4.1	Perhitungan Nilai Resistansi pada Temperatur Operasi (R_2).....	48
Tabel 4.2	Perhitungan Nilai Reaktansi Induktif.....	48
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Rugi Daya Bulan April.....	49
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Rugi Daya Bulan Mei.....	49
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Rugi Daya Bulan Juni	50
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Jatuh tegangan Bulan April	51
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Jatuh tegangan Bulan Mei	51
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Jatuh tegangan Bulan Juni.....	52
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Rugi Daya 6 Penyulang di GI Gandus	53
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Jatuh Tegangan 6 Penyulang di GI Gandus	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 Besi
- Lampiran 7 Single Line Diagram Proteksi Penyulang Besi
- Lampiran 8 Data Beban Puncak Bulan April
- Lampiran 9 Data Beban Puncak Bulan Mei
- Lampiran 10 Data Beban Puncak Bulan Juni