

TUGAS AKHIR

**ANALISIS JATUH TEGANGAN (*DROP VOLTAGE*) PADA
JARINGAN TEGANGAN RENDAH (JTR) DI PT. PLN
(ULP) RANTEPAO (DAERAH TONDON SIBA'TA)**



OLEH:

**KARNIA TAMPANG
222214001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2025**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS JATUH TEGANGAN (*DROP VOLTAGE*) PADA
JARINGAN TEGANGAN RENDAH (JTR) DI PT. PLN
(ULP) RANTEPAO (DAERAH TONDON SIBA'TA)**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Pada Program
Studi Teknik Elektro**



OLEH:

**KARNIA TAMPANG
222214001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2025**

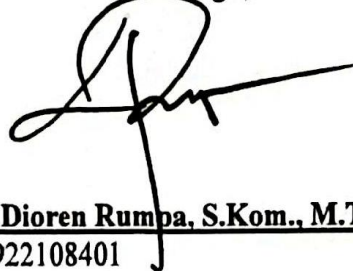
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian syarat – syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Nama : KARNIA TAMPANG
NIM : 222214001
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul : ANALISIS JATUH TEGANGAN (*DROP VOLTAGE*) PADA JARINGAN TEGANGAN RENDAH (JTR) DI PT. PLN (ULP) RANTEPAO (DAERAH TONDON SIBA'TA)

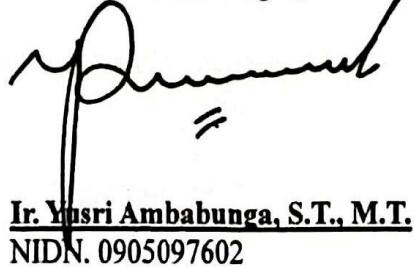
Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I,



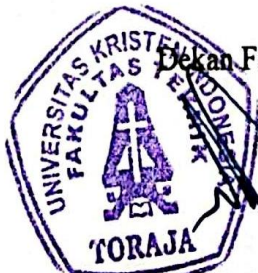
Lantana Dioren Rumpa, S.Kom., M.T.
NIDN. 0922108401

Pembimbing II,



Ir. Yusri Ambabunga, S.T., M.T.
NIDN. 0905097602

Mengetahui :



Dekan Fakultas Teknik
Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIDN. 0902117802

Ketua Prodi Teknik Elektro



Ariyen Duri', S.T., M.T.
NUPTK. 1734777678230102

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian syarat – syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja. Telah diseminarkan

Pada hari Senin tanggal 15 Desember 2025.

Nama : KARNIA TAMPANG

NIM : 222214001

Judul : ANALISIS JATUH TEGANGAN (*DROP VOLTAGE*) PADA JARINGAN
TEGANGAN RENDAH (JTR) DI PT. PLN (ULP) RANTEPAO (DAERAH
TONDON SIBA'TA)

Dengan susunan dosen pembimbing dan dosen penguji sebagai berikut :

Dosen Pembimbing

1. Lantana Dioren Rumpa, S. Kom., M. T.
2. Ir. Yusri Ambabunga, S. T., M. T.

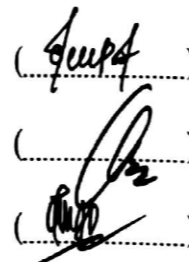


(.....)

(.....)

Dosen Penguji

1. Dr. Ir. Martina Pineng, S. T., M. T.
2. Bergita Gela M. Saka, S. Si., M. Sc.
3. Ariyen Duri', S. T., M. T.



(.....)

(.....)

(.....)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan tugas akhir ini tidak terdapat karya yang telah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Rante



Karnia Tampang

ABSTRAK

Penelitian ini membahas analisis teknis mengenai penyebab penurunan kualitas tegangan listrik yaitu jatuh tegangan (*drop voltage*) pada Jaringan Tegangan Rendah (JTR) di Daerah Tondon Siba'ta yang diakibatkan oleh panjangnya kabel distribusi, beban berlebih pada trafo dan ketidaksesuaian ukuran penampang kabel. Adapun penelitian yang digunakan adalah analisis komparatif dengan menghitung besar nilai jatuh tegangan serta persentase jatuh tegangan sebelum dan sesudah perluasan jaringan secara aktual dan teoritis, pengumpulan data melalui pengukuran langsung (primer) dan data teknis PT. PLN (ULP) Rantepao (sekunder). Dengan tujuan akhir untuk mengetahui bahwa perluasan jaringan dan penggantian penampang kawat efektif dalam mengembalikan nilai jatuh tegangan ke batas toleransi yang ditetapkan guna menjaga keandalan perangkat elektronik pelanggan dan efisiensi sistem distribusi.

Kata Kunci : Jatuh Tegangan, *Drop Voltage*, Jaringan Tegangan Rendah (JTR), Transformator Distribusi, Tondon Siba'ta.

ABSTRACT

This paper discusses a technical analysis of the causes of voltage degradation, specifically voltage drop, in the Low Voltage Network (LVNet) in the Tondon Siba'ta area, caused by the length of distribution cables, overloading of transformers, and mismatched cable cross – sectional sizes. This study uses a comparative analysis by calculating the actual and theoretical value of voltage drop and the percentage of voltage drop before and after network expansion. Data collection is carried out through direct (primary) measurements and technical data from PT. PLN (ULP) Rantepao (secondary). The ultimate goal is to determine whether network expansion and cross – section replacement are in returning voltage drop values to the specified tolerance limits to maintain the reliability of customer electronic devices and the efficiency of the distribution system.

Keywords : *Voltage Drop, Voltage Drop, Low Voltage Network (LVNet), Distribution Transformer, Tondon Siba'ta.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi karunia dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Strata Satu (S1) program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja. Penulis banyak mengalami rintangan dan kendala dalam menyusun tugas akhir ini namun dapat diselesaikan dengan baik. Adapun judul tugas akhir penulis adalah: “Analisis Jatuh Tegangan (*Drop Voltage*) Pada Jaringan Tegangan Rendah (JTR) Di PT. PLN (ULP) Rantepao (Daerah Tondon Siba'ta)”.

Penulis menyadari keberhasilan menyelesaikan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini dengan penuh kerendahan dan hati yang tulus penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya pada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini.

1. Kedua Orang Tua terkasih, Ayah Natan Tampang dan Ibu Alfrida Palayukan yang tak henti – hentinya memberikan semangat, dukungan dan selalu setia mendoakan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Saudara – saudari dan segenap keluarga yang telah banyak memberikan dukungan semangat serta dorongan kepada penulis sampai menyelesaikan kuliah dengan baik dan tepat waktu.

3. Ibu Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Ibu Dr. Ir. Reni Oktaviani Tarru, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
5. Ibu Ariyen Duri', S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja.
6. Bapak Lantana Dioren Rumpa, S. Kom., M.T. selaku Pembimbing 1 dan Bapak Ir. Yusri Ambabunga, S.T., M.T. selaku Pembimbing 2 yang telah meluangkan banyak waktu, pikiran dan tenaga untuk memberikan bimbingan, ilmu yang sangat berharga serta koreksi yang membangun di tengah kesibukan demi kesempurnaan skripsi ini.
7. Ibu Dr. Ir. Martina Pineng, S.T., M.T., Ibu Bergita Gela M. Saka, S.Si., M.Sc. dan Ibu Ariyen Duri', S.T., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan banyak masukan, kritik dan saran substantif demi meluruskan arah penelitian ini.
8. Ibu Ferdinina Tjeleni selaku Manager berserta seluruh Staf dan Karyawan PT. PLN (ULP) Rantepao, atas izin penelitian, kerja sama serta kesediaannya dalam membantu penulis selama proses pengambilan data di lapangan.
9. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama penulis duduk di bangku perkuliahan serta segenap Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah banyak membantu dalam urusan administrasi.

10. Teman – teman Teknik Elektro Angkatan 2022, terima kasih atas solidaritas, diskusi dan kebersamaan yang telah kita lewati dari awal semester hingga akhir masa perkuliahan ini.
11. Jendri, S.T, terima kasih telah membersamai langkah penulis dengan penuh kesabaran, menjadi tempat berbagi cerita dan penyemangat.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan baik moral maupun material dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, penulis menaruh harapan besar semoga hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangsih pemikiran, menjadi referensi ilmiah yang bermanfaat bagi pihak – pihak yang membutuhkan serta layak untuk dijadikan bahan kajian akademis ke depan. Kiranya Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa melimpahkan perlindungan, Rahmat dan berkat – Nya kepada kita semua, khususnya bagi para pembaca.

Rantepao, 15 Juni 2026



Karnia Tampang

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
SAMPUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GRAFIK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Sistem Tenaga Listrik	6
2.1.2 Sistem Jaringan Distribusi Tenaga Listrik	7
2.1.3 Gardu Distribusi	8
2.2 Jaringan Tegangan Rendah (JTR).....	12
2.3. Transformator Distribusi.....	13
2.4 Jatuh Tegangan (<i>Drop Voltage</i>).....	14
2.4.1 Batas Toleransi Jatuh Tegangan	15
2.5 Rumus Teori Perhitungan Penelitian	15
2.5.1 Persamaan Jatuh Tegangan (<i>Drop Voltage</i>) ΔV	15
2.5.2 Perhitungan Persentase Perbaikan Jatuh Tegangan (<i>Drop Voltage</i>).....	16

2.6 Penelitian Terkait Terdahulu.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.1.1 Waktu Penelitian	21
3.1.2 Tempat Penelitian	21
3.2 Metode Pengumpulan Data	22
3.2.1 Data Primer	22
3.2.2 Data Sekunder.....	23
3.3 Metode Analisis Data.....	24
3.3.1 Analisis Perhitungan Aktual	24
3.3.2 Analisis Perhitungan Teoritis.....	24
3.4 Desain dan Variabel Penelitian	25
3.4.1 Desain Penelitian	25
3.4.2 Variabel Penelitian.....	25
3.5 Prosedur Penelitian.....	26
3.5.1 Tahapan Penelitian.....	26
3.6 Diagram Alir Penelitian (Flowchart)	27
3.7 Jadwal Penelitian.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil Pengambilan Data Gardu GD 680 IE Sebelum Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)	30
4.1.1 Data Primer	30
4.1.2 Data Sekunder.....	30
4.2 Perhitungan Gardu GD 680 IE Sebelum Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)	31
4.2.1 Menghitung Tegangan Ujung Jaringan (Vr).....	31
4.2.2 Perhitungan Persentase Jatuh Tegangan Gardu GD 680 IE Sebelum Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR) Secara Aktual	33
4.2.3 Perhitungan Jatuh Tegangan Gardu GD 680 IE Sebelum Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR) Secara Teoritis	35
4.3 Hasil Pengambilan Data Gardu GD 680 AA Sesudah Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)	44
4.3.1 Data Primer	44

4.3.2 Data Sekunder.....	45
4.4 Perhitungan Gardu GD 680 AA Sesudah Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)	45
4.4.1 Menghitung Tegangan Ujung Jaringan (Vr).....	45
4.4.2 Perhitungan Persentase Jatuh Tegangan Gardu GD 680 AA Sesudah Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR) Secara Aktual	47
4.4.3 Perhitungan Jatuh Tegangan Gardu GD 680 AA Sesudah Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR) Secara Teoritis	49
4.5 Pembahasan Hasil Penelitian	58
BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Sistem Jaringan Distribusi	8
Gambar 2. 2 Gardu Beton	9
Gambar 2. 3 Gardu Portal	10
Gambar 2. 4 Gardu Kios	10
Gambar 2. 5 Gardu Centol	11
Gambar 2. 6 Saluran Distribusi Jaringan Tegangan Rendah.....	13
Gambar 2. 7 Transformator Distribusi	14
Gambar 3. 1 Tempat Penelitian Daerah Tondon Siba'ta	22
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait Terdahulu.....	16
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	29
Tabel 4.1 Hasil Pengambilan Data Beban Gardu GD 680 IE Sebelum Perluasan JTR	30
Tabel 4.2 Hasil Pengambilan Data Beban Pada GD 680 IE Sebelum Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)	30
Tabel 4.3 Karakteristik Ukuran Penghantar Aluminium Jaringan Tegangan Rendah (JTR) pada Kabel LVTC	31
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Tegangan Ujung Jaringan Gardu GD 680 IE Sebelum Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR).....	33
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Nilai Persentase Jatuh Tegangan Setiap Fasa Gardu GD 680 IE Sebelum Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR).....	35
Tabel 4.6 Besar Nilai Jatuh Tegangan (<i>Drop Voltage</i>) Sebelum Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR).....	42
Tabel 4.7 Persentase Jatuh Tegangan Masing – Masing Fasa Sebelum Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)	44
Tabel 4.8 Hasil Pengambilan Data Beban Gardu GD 680 AA Sesudah Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)	45
Tabel 4.9 Hasil Pengambilan Data Beban Gardu GD 680 AA Sesudah Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)	45
Tabel 4.10 Karakteristik Ukuran Penghantar Aluminium Jaringan Tegangan Rendah (JTR) pada Kabel LVTC	45
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Tegangan Ujung Jaringan Gardu GD 680 AA Sesudah Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR).....	47
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Nilai Persentase Jatuh Tegangan Setiap Fasa Gardu GD 680 AA Sesudah Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)	49
Tabel 4.13 Besar Nilai Jatuh Tegangan (<i>Drop Voltage</i>) Sesudah Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR).....	56
Tabel 4.14 Persentase Jatuh Tegangan Masing – Masing Fasa Sesudah Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)	58
Tabel 4.15 Perbandingan Besar Nilai Jatuh Tegangan (<i>Drop Voltage</i>) Sebelum dan Sesudah Perluasan Jaringan	58
Tabel 4.16 Perbandingan Persentase Jatuh Tegangan Antara Pengukuran Aktual dan Teoritis Sebelum Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)	59

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Perbandingan Besar Nilai Jatuh Tegangan Sebelum dan Sesudah Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR).....	59
Grafik 4.2 Perbandingan Persentase Drop Voltage Secara Aktual Sebelum dan Sesudah Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)	60
Grafik 4.3 Perbandingan Persentase Drop Voltage Secara Teoritis Sebelum dan Sesudah Perluasan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)	62