

**ANALISA PERHITUNGAN DROP TEGANGAN PADA
PENYULANG MALAKA PT. PLN (PERSERO) ULP AMPERA
MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP 19.0.1**



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

**OLEH
ANADYA CANTIKA PUTRI
061930311120**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

**ANALISA PERHITUNGAN DROP TEGANGAN PADA
PENYULANG MALAKA PT. PLN (PERSERO) ULP AMPERA
MENGUNAKAN SOFTWARE ETAP 19.0.1**



OLEH

**ANADYA CANTIKA PUTRI
061930311120**

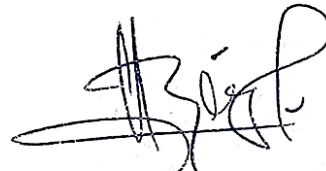
Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing I



**Nofiansah, S.T., M.T.
NIP. 197011161395021000**

Pembimbing II



**Rumiash, S.T., M.T.
NIP. 196711231992032002**

Mengesahkan,

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 : Anadya Cantika Putri
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 18 April 2002
Alamat : JL. DI. Panjaitan Lr. Keluarga RT.34 RW.12
NO.75A Plaju Ulu
NPM : 061930311120
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi / Laporan : Analisa Perhitungan Drop Tegangan Pada
Akhir* Penyulang Malaka PT. PLN (Persero) ULP
Ampera Menggunakan Software ETAP 19.0.1

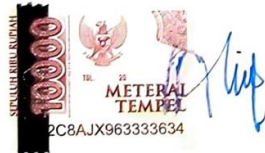
Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/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 Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/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 & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2022

Yang Menyatakan,



Anadya Cantika Putri

Mengetahui,

Pembimbing I Nofiansah, S.T., M.T.

Pembimbing II Rumiasih, S.T., M.T.

*Coret yang tidak perlu

MOTTO

“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”

(Q.S Al-Baqarah ayat 216)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, berkat rahmat dan karunia Allah SWT, dengan tulus Laporan
Akhir ini kupersembahkan untuk :

Kedua orangtuaku, Bapak Noveriyanto dan Ibu Zulhemah, s.pd yang selalu
memberikan kasih sayang serta do’a dan dukungan untuk setiap perjalananku

Adikku Tersayang M. Ganta Mandala Putra

Keluarga Besarku

Sahabatku Sri Dewi dan Oktavia Mawarni

Teman-teman seperjuangan Tasya, Mutia, Wiya, Nia, Indah, Poppy, Aidil

kelas 6 LH 2019 dan kelas PMMB 2021

Almamaterku

ABSTRAK

ANALISA PERHITUNGAN DROP TEGANGAN PADA PENYULANG MALAKA PT. PLN (PERSERO) ULP AMPERA MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP 19.0.1

(2022 : xiii + 58 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Anadya Cantika Putri

061930311120

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

PT.PLN (Persero) merupakan perusahaan dibidang penyediaan listrik bagi seluruh masyarakat Indonesia yang semakin dibutuhkan. Pada umumnya sistem distribusi tenaga listrik disalurkan mulai dari pembangkit melalui gardu induk menuju gardu distribusi. Namun dalam pendistribusian listrik dari pembangkit hingga ke konsumen sering terjadi penurunan kualitas akibat jarak yang cukup jauh yang mengakibatkan adanya tegangan yang hilang. Drop tegangan yang diperbolehkan sesuai standar SPLN 72 : 1987 bahwa jatuh tegangan dibolehkan 5% dari tegangan masuk. Simulasi menggunakan ETAP 19.0.1 dengan proses analisa hasil sehingga dapat diketahui besar dan kecilnya drop tegangan. Hasil saat analisa terdapat gangguan jatuh tegangan dengan menggunakan ETAP 19.0.1 dengan presentase jatuh tegangan sebesar 2,06% dan pada saat perhitungan manual didapatkan hasil presentase jatuh tegangan sebesar 2,29% ini masih dalam keadaan standar PLN. Jatuh tegangan dipengaruhi oleh panjang penghantar, nilai impedansi dimana nilai tersebut dipengaruhi oleh nilai resistansi dan nilai reaktansi saluran semakin besar nilai resistansi dan reaktansi maka drop tegangan akan semakin besar.

Kata Kunci : *Jatuh tegangan, ETAP, Penyulang.*

ABSTRACT

ANALYSIS OF DROP VOLTAGE CALCULATIONS ON MALAKA FEEDERS AT PT. PLN (PERSERO) ULP AMPERA USING ETAP 19.0.1 SOFTWARE

(2022 : xiii + 58 pages + References + Attachment)

Anadya Cantika Putri

061930311120

Electrical Engineering Major

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

PT. PLN (Persero) is a company in the field of providing electricity for all Indonesian people who are increasingly needed. In general, the electric power distribution system is distributed starting from the generator through the main substation to the distribution substation. But in the distribution of electricity from generators to consumers to frequent loss of quality due to the large distances resulting in absence of voltage lost. The allowable voltage drop according to the SPLN 72 : 1987 standard is that the allowable voltage drop is 5% of the input voltage. Simulation using ETAP 19.0.1 with a result analysis process so that it can be seen the size of the drop voltage. The results of the analysis there is a voltage drop disturbance using ETAP 19.0.1 with a voltage drop presentation of 2,06% and at the time of manual calculation, the result of the percentage of voltage drop of 2,29% was still in the standard state of PLN. The voltage drop dipe influenced by long conductor, the impedance value where the value is affected by the value resista Q_u and reactance value of the channel the greater the resistance and reactance values then drop the voltage ak an increasingly large.

Kata Kunci : Voltage Drop, ETAP, feeder.

KATA PENGANTAR

Puji syukur 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 penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan judul **“Analisa Perhitungan Drop Tegangan Pada Penyulang Malaka PT. PLN (Persero) ULP Ampera Menggunakan Software Etap 19.0.1”** tepat pada waktunya.

Pembuatan laporan ini bertujuan untuk memenuhi syarat 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 akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih 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 Sekretariat 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 Nofiansah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Rumiasih, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Budi Setiawan, selaku Manager PT.PLN (Persero) ULP Ampera
8. Bapak Juniyardi Alamsyah, selaku Supervisor Teknik PT.PLN (Persero) ULP Ampera
9. Bapak Dilan Rukmana, selaku Staff Teknik PT.PLN (Persero) ULP Ampera

10. Seluruh staf dan pegawai PT.PLN (Persero) ULP Ampera
11. Seluruh dosen- dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
12. Rekan– rekan mahasiswa kelas 6LH dan kelas PMMB Polsri angkatan 2019 yang telah banyak memberikan dukungan dan bantuan.
13. Dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menjadi referensi yang lebih baik dimasa yang akan datang.

Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak, baik bagi Politeknik, Perusahaan, dan semua pembaca laporan akhir ini.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR GRAFIK.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	5
2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	5
2.3 Pengelompokan Jaringan Distribusi Tenaga Listrik.....	8
2.4 Klasifikasi Saluran Distribusi Tenaga Listrik.....	9
2.4.1 Menurut nilai tegangannya.....	9
2.4.2 Menurut bentuk tegangannya	10
2.4.3 Menurut jenis/tipe konduktornya	10
2.4.4 Menurut susunan salurannya	10
2.4.5 Menurut Susunan Rangkaiannya.....	10
2.5 Jaringan pada Sistem Distribusi.....	11
2.5.1 Sistem Distribusi Primer	11
2.5.2 Sistem Distribusi Sekunder	16
2.6 Parameter Saluran Distribusi	17
2.6.1 Resistansi Saluran.....	17
2.6.2 Induktansi Saluran.....	18

2.6.3	Reaktansi Saluran	19
2.6.4	Impedansi Saluran	19
2.6.5	Daya Listrik.....	20
2.7	Drop Tegangan	21
2.8	ETAP 19.0.1	24
2.8.1	Prosedur Merangkai Simulasi Penyulang pada Software ETAP 19.0.1	25
BAB III METODE PENELITIAN.....		31
3.1	Metode Penulisan Laporan	31
3.2	Tempat Penelitian	31
3.3	Diagram Aliran Penelitian (Flow Chart)	32
3.4	Prosedur Penelitian	33
3.5	Penyulang Malaka	33
3.5.1	Mapsource Penyulang Malaka	34
3.5.2	Single Line Diagram Penyulang Malaka.....	35
3.6	Data Kapasitas dan Pembebanan Trafo	37
3.7	Data Penghantar yang Digunakan.....	38
3.8	Data Impedansi Kawat.....	39
3.9	Jarak Antar Konduktor	40
BAB IV PEMBAHASAN.....		41
4.1	Simulasi Drop Tegangan dengan aplikasi ETAP 19.0.1.....	41
4.2	Perhitungan Parameter Saluran.....	46
4.2.1	Perhitungan Resistansi.....	46
4.2.2	Perhitungan Reaktansi.....	47
4.3	Perhitungan Drop Tegangan	50
4.3.1	Perhitungan Drop tegangan pada Beban Puncak Siang Rata-Rata.....	51
4.3.2	Perhitungan Drop tegangan pada Beban Puncak Malam Rata-Rata ...	52
4.4	Data Hasil Perhitungan	53
4.4.1	Resistansi	53
4.4.2	Reaktansi	53
4.4.3	Drop tegangan	54
4.5	Analisa Data.....	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Diagram Satu Garis Sistem Tenaga Listrik	5
Gambar 2.2 Konfigurasi Jaringan Radial	13
Gambar 2.3 Konfigurasi Jaringan Loop	14
Gambar 2.4 Konfigurasi Jaringan Hantaran Penghubung	15
Gambar 2.5 Konfigurasi Jaringan Distribusi Spindle	15
Gambar 2.6 Konfigurasi Sistem Kluster	16
Gambar 2.7 Drop Voltage pada Saluran Distribusi	22
Gambar 2.8 Hubungan Fasa dengan Beban Induktif	22
Gambar 2.9 Menubar Create New Project File	25
Gambar 2.10 Menubar <i>Power Grid Editor</i>	26
Gambar 2.11 <i>Power Grid</i>	26
Gambar 2.12 Menubar Winding Transformer Editor	27
Gambar 2.13 Menubar <i>Cable Editor</i>	28
Gambar 2.14 Menubar Transmission Line Editor	29
Gambar 2.15 Menubar <i>Static Load Editor</i>	30
Gambar 3.1 Gedung ULP Ampera	31
Gambar 3.2 Diagram alir perhitungan drop tegangan ETAP dan manual	32
Gambar 3.3 Mapsource penyulang malaka	34
Gambar 3.4 Lanjutan Mapsource penyulang malaka	34
Gambar 3.5 SLD Proteksi Penyulang Malaka	35
Gambar 3.6 SLD Gardu Penyulang Malaka	36
Gambar 4.1 Pengoperasian ETAP	41
Gambar 4.2 Pengoperasian ETAP (2)	42
Gambar 4.3 Pengoperasian ETAP (3)	42
Gambar 4.4 Pengoperasian ETAP (4)	43
Gambar 4.5 Pengoperasian ETAP (5)	43
Gambar 4.6 Pengoperasian ETAP (6)	44
Gambar 4.7 Petunjuk Loses ETAP	44

DAFTAR GRAFIK

	Hal
Grafik 4.1 Hasil Perhitungan Arus Terhadap Jatuh Tegangan.....	54
Grafik 4.2 Hasil Perhitungan Arus Terhadap Persentase Jaruh Tegangan	55

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Data Kapasitas Trafo dan Pembebanan Trafo.....	37
Tabel 3.2 Data Beban Puncak Penyulang Malaka	38
Tabel 3.3 Jenis Penghantar dan Panjang Penghantar	39
Tabel 3.4 Data Resistansi Penghantar yang digunakan.....	39
Tabel 3.5 Data Impedansi Kawat	39
Tabel 3.6 Data Impedansi Kabel	40
Tabel 3.7 Penghantar Kabel	40
Tabel 3.8 Jarak Antar Konduktor	40
Tabel 4.1 Losses pada ETAP 19.0.1	45
Tabel 4.2 Perhitungan Nilai Resistansi pada Temperatur Operasi (R_2)	53
Tabel 4.3 Perhitungan Nilai Reaktansi Induktif	53
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Drop Tegangan Penyulang Malaka	54
Tabel 4.5 Tabel Selisih Antara Simulasi dan Perhitungan Manual.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 2	Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
Lampiran 3	Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
Lampiran 4	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
Lampiran 5	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
Lampiran 6	Lembar Izin Pengambilan Data ke PLN ULP Ampera
Lampiran 7	Single Line Diagram Penyulang Malaka
Lampiran 8	Single Line Diagram Proteksi Penyulang Malaka
Lampiran 9	Data Beban Puncak Siang dan Malam
Lampiran 10	Mapsource Penyulang Malaka
Lampiran 11	Simulasi ETAP 19.0.1
Lampiran 12	Hasil Simulasi ETAP 19.0.1
Lampiran 13	Lembar Pelaksanaan Revisi