

**ANALISA JATH TEGANGAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV
PT.PLN (PERSERO) AREA LAHAT MENGGUNAKAN PROGRAM ETAP**

12.6



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Kerja Praktek

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Disusun Oleh :

Nama : Angga Mulya Rahmadhani

NIM : 061630310875

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

**ANALISA JATH TEGANGAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV
PT.PLN (PERSERO) AREA LAHAT MENGGUNAKAN PROGRAM ETAP
12.6**



Oleh :

ANGGA MULYA RAHMADHANI

0616 3031 0875

Menyetujui,

Palembang, Juli 2019

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Herman Yani, S.T.,M.Eng.

Andri Suyadi, S.T.,M.T.

NIP. 1965510011990031006

NIP. 196510091990031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi

Teknik Elektro

Teknik Listrik

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.

Mohammad Noer, S.S.T.,M.T.

NIP. 196705111992031003

NIP. 196505121995021001

Motto :

- ✓ *Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.*
- ✓ *Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik.*

Dengan rasa syukur yang tak terkira, Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

- ✓ *Allah SWT berkat nikmat dan rahmat serta kesehatan dan setiap nafas yang terhembus.*
- ✓ *Kedua orang tuaku tercinta yang senantiasa mendoakan dan mengharapkan keberhasilanku.*
- ✓ *Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2016 dan khususnya kelas LD, ucapan terimakasih kepada kalian semuanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan maupun dukungan terhadap perjuangan selama ini.*

ABSTRAK

ANALISA JATUH TEGANGAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV PT.PLN (PERSERO) AREA LAHAT MENGGUNAKAN PROGRAM ETAP

(2019 : xiv+44 Halaman+Daftar Pustaka+Daftar Isi+Daftar Gambar+Daftar Tabel +
lampiran)

Angga Mulya Rahmadhani

061630310875

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Penelitian ini akan membahas analisa jatuh tegangan jaringan distribusi 20kV pada Penyulang Bulan (Studi Kasus Pada PT. PLN (Persero) Area Lahat). Penelitian ini akan menggunakan data saluran distribusi Jatuh Tegangan pada Penyulang Bulan Gardu Induk Pagaralam. Besar jatuh tegangan yang terjadi sangat dipengaruhi oleh besar arus dan nilai impedansi. Jatuh tegangan yang terjadi pada Penyulang Bulan tidak boleh melebihi acuan standar SPLN No. 72 Tahun 1987 yang telah ditentukan yaitu sebesar lebih tinggi 21kV (+5%) dan lebih rendah 18kV (-10%) dari tegangan nominal 20kV.

Berdasarkan analisa menggunakan *software* ETAP 12.6 jatuh tegangan yang paling besar terjadi pada gardu 2 (LK 147) sebesar 6,12 % yang disebabkan oleh arus beban berlebih dan panjang saluran. Akan tetapi jatuh tegangan tersebut tidak melebihi standar yang telah dibuat oleh pihak perusahaan listrik negara (PLN). Sehingga jatuh tegangan masih dianggap layak untuk Penyulang Bulan.

Kata Kunci : Jatuh Tegangan, *Etap* 12.6, Jaringan Distribusi

ABSTRACT
ANALYSIS OF VOLTAGE FALLS ON THE 20 KV DISTRIBUTION
NETWORK PT. PLN (PERSERO) AREA LAHAT USING THE ETAP
PROGRAM

(2019 : xiv+44 Pages+Reference+List of content+List of picture+List of tables+Enclosures)

Angga Mulya Rahmadhani

061630310875

Majoring in Electrical Engineering

State Polytechnic Of Sriwijaya

This study will discuss the analysis of 20kV distribution network voltage drop on Moon Feeder (Case Study at PT PLN (Persero) Area Lahat). This study will use the distribution of Tension Fall channel data on the Pagaralam Substation Substation Repeat. The magnitude of the voltage drop that occurs is influenced by the large current and impedance value. Voltage drop that occurs in Moon Feeders should not exceed the standard reference SPLN No. 72 of 1987 which has been determined which is equal to 21kV (+ 5%) and lower by 18kV (-10%) than a nominal voltage of 20kV.

Based on the analysis using ETAP 12.6 software, the biggest voltage drop occurs at substation 2 (LK 147) of 6.12% which is caused by excessive load currents and channel length. However, the voltage drop does not exceed the standards made by the state electricity company. (PLN). So that the voltage drop is still considered feasible for Moon Feeders.

Keywords : Voltage falls, *Etap* 12.6, Dstribution Network.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat-Nya, karena berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan, sholawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW. Yang telah membimbing kita kejalan yang penuh berkah. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul "*Analisa Jatuh Tegangan Pada Jaringan Distribusi 20 KV PT.PLN (PERSERO) Area Lahat Menggunakan Program Etap 12.6*".

Dengan terselesainya Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama pembuatan Laporan Akhir ini yaitu kepada :

Bapak Herman Yani S.T.,M.Eng. selaku pembimbing I.

Bapak Andri Suyadi S.ST., M.T. selaku pembimbing II.

Dalam kesempatan ini penulis juga sampaikan terima kasih yang sebesar-sebesarannya kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direkur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro dan Pembimbing 1 laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya .
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T., selaku Pembimbing 2 laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Bapak Seriono, Kak Punjung Sidik Bintoro , Kak Elfira Dan para pegawai di PT. PLN (Persero) Area Lahat yang telah membimbing dan membantu selama pengambilan data.

7. Orang tua yang selalu memberi motivasi dan mendoakan agar penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Teman-teman Teknik Listrik angkatan 2016, terutama kelas LD.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Tenaga Listrik	6
2.1.1 Fungsi Komponen Sistem Tenaga Listrik.....	6
2.1.2 Level Tegangan Pada Sistem Tenaga Listrik.....	7
2.2 Tranmisi dan Distribusi	9

2.2.1 Saluran Distribusi.....	9
2.2.2 Klasifikasi Jaringan Distribusi.....	10
2.2.2.1 Jaringan Distribusi Primer.....	10
2.2.2.2 Jaringan Distribusi Sekunder.....	11
2.2.3 Sistem Jaringan Distribusi.....	11
2.2.3.1 Sistem Jaringan Distribusi Radial.....	11
2.2.3.2 Sistem Jaringan Distribusi Loop.....	13
2.2.3.3 Sistem Jaringan Distribusi Spindel.....	14
2.3 Jatuh Tegangan.....	15
2.3.1 Faktor Penyebab Kerugian Tegangan.....	17
2.4 Kemampuan Hantar Arus/Kuat Hantar Arus.....	18
2.4.1 Kemampuan Hantar Arus Penghantar Saluran Udara.....	18
2.4.2 Kemampuan Hantar Arus Saluran Kabel Bawah Tanah.....	19
2.5 Gardu Distribusi.....	20
2.5.1 Komponen Utama Gardu Distribusi.....	20
2.5.1.1 Transformator Distribusi Fase 3.....	20
2.5.1.2 Traformator Completely Self Protected.....	21
2.5.1.3 PHB Sisi Tegangan Menengah.....	21
2.5.1.4 PHB Sisi Tegangan Rendah.....	22
2.5.1.5 Peralatan Pengukur.....	24
2.5.1.6 Peralatan Switching dan Pengaman Sisi TM.....	26
2.5.1.7 Konektor.....	27
2.6 Software Electrical Transient Analyzer Program (ETAP).....	27
2.6.1 Elemen-elemen Sistem Tenaga Listrik Pada ETAP.....	29

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian.....	32
3.2 Kebutuhan Sistem.....	34
3.3 Prosedur Penelitian.....	34
3.3.1 Tahap Studi Literatur.....	34
3.3.2 Tahap Studi Lapangan.....	34

3.3.3 Tahap Analisa/Perhitungan	34
3.3.4 Tahap Penyusunan Laporan	35
3.4 Rencana Pengolahan Data/Analisis	35

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Data Pengujian	37
4.2 Hasil dan Analisa	39
4.2.1 Analisa Drop Tegangan	39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
BAB II	
Gambar 2.1 Skema Sistem Tenaga Listrik	6
<i>Gambar 2.2</i> <i>Level Tegangan Pada Sistem Tenaga Listrik</i>	7
<i>Gambar 2.3</i> <i>Sistem Pembangkit</i>	10
Gambar 2.4 Jaringan Distribusi Radial	12
Gambar 2.5 Jaringan Distribusi Loop	13
Gambar 2.6 Jaringan Distribusi Spindel.....	14
Gambar 2.7 Trafo Distribusi.....	20
Gambar 2.8 Trafo Completely Self Protected	21
Gambar 2.9 Trafo Potensial.....	24
Gambar 2.10 Trafo Arus.....	25
Gambar 2.11 Fuse Cut Out	26
Gambar 2.12 Lightning Arrester	26
Gambar 2.13 Konektor	27
Gambar 2.14 Gambar Kerja Editor Pada Etap 12.6	28
Gambar 2.15 Elemen-elemen yang ada di Etap 12.6	30
Gambar 2.16 Toolbar Unbalanced Load Flow di Etap 12.6.....	30
BAB III	
Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian	32
Gambar 3.2 Pemodelan Single Line Diagram Dengan ETAP.....	35

Gambar 3.3 Pemodelan Single Line Diagram Dengan ETAP.....	35
--	----

BAB IV

Gambar 4.1 Grafik Jatuh Tegangan.....	38
--	----

Gambar 4.2 Grafik Perhitungan $\% \Delta V$	42
--	----

DAFTAR TABEL

	Hal
BAB II	
Tabel 2.1 KHA penghantar tak berisolasi pada suhu keliling 35 ⁰ C, kecepatan angin 0,6m/detik, suhu maksimum 800C (dalam keadaan tanpa angin faktor koreksi 0,7)	19
Tabel 2.2 Spefisikasi Teknis PHB-TR	23
Tabel 2.3 Batas Kesalahan Transformasi Trafo Tegangan	24
BAB IV	
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Jatuh Tegangan	37
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan % ΔV	40

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Pengambilan Data di PT. PLN
(Persero) Area Lahat
- Lampiran 2 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 3 Surat 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 Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 7 Single Line Diagram Penyulang Bulan
- Lampiran 8 Data Bus Input Data Etap
- Lampiran 9 Data Line/Cable Input Data Etap
- Lampiran 10 Data Branch Connections Etap