

**ANALISIS RUGI-RUGI DAYA JARINGAN DISTRIBUSI PRIMER
PENYULANG JUPITER DI PT PLN (PERSERO) ULP MUARA
ENIM MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP 19.0.1**



LAPORAN AKHIR

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

OLEH

**ERVIRA MADANI
061830311256**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**ANALISIS RUGI-RUGI DAYA JARINGAN DISTRIBUSI PRIMER
PENYULANG JUPITER DI PT PLN (PERSERO) ULP MUARA
ENIM MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP 19.0.1**



LAPORAN AKHIR

OLEH

**ERVIRA MADANI
061830311256**

Menyetujui,

Pembimbing I,

**Carlos RS, S.T., M.T.
NIP. 196403011989031003**

Pembimbing II,

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197309242008121001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

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

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik,**

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

Motto

Qs Al-Baqarah : 286

“...Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya...”

“No Pain No Gain”

*Dengan penuh rasa syukur, laporan Akhir ini
kupersembahkan kepada :*

- *Ibu dan Bapakku tersayang yang telah berjuang keras mendukungku sampai ke titik ini...*
- *Saudara-saudaraku, Kak Ade, Dek Adit, dan Mbak Ci*
- *Bang Dinar yang selalu siap sedia*
- *Almamater tercinta...Politeknik Negeri Sriwijaya*
- *Semua orang baik yang telah membantu menyusun dan menyelesaikan laporan akhir ini.*

Dan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

- *Allah SWT*
- *Rekan-rekan seperjuanganku D3K
PLN Polsri 2018*
- *Pembimbing terbaikku, Pak Carlos
dan Pak Anton*

ABSTRAK

ANALISIS RUGI-RUGI DAYA JARINGAN DISTRIBUSI PRIMER PENYULANG JUPITER DI PT PLN (PERSERO) ULP MUARA ENIM MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP 19.0.1

(2021 : xii + 53 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Lampiran)

Ervira Madani
061830311256
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Listrik baru dapat digunakan setelah melalui tiga tahapan proses, yaitu pembangkitan, transmisi, dan distribusi. Pada tahap terakhir pendistribusian, listrik disalurkan menjadi 2 bagian yang disebut jaringan distribusi primer (20kV) untuk konsumen tegangan menengah dan jaringan distribusi sekunder (220/380V) untuk konsumen tegangan rendah. Dalam proses pendistribusian tersebut, jumlah daya listrik yang sampai ke beban tidak sama dengan jumlah daya listrik yang dibangkitkan karena terjadi susut atau rugi-rugi daya. Hal ini disebabkan oleh pembebanan yang tidak seimbang, jarak yang terlalu jauh, dan lain sebagainya. Susut atau rugi-rugi daya inilah yang perlu diketahui agar dapat dilakukan evaluasi sehingga dapat meningkatkan pelayanan yang diberikan kepada konsumen. Laporan Akhir ini akan membahas tentang hal tersebut.

Metodologi yang digunakan dalam Laporan Akhir ini adalah metode referensi, metode observasi, dan juga metode wawancara. Penulis melakukan pengumpulan data dengan mencari informasi dari buku, artikel, internet, perusahaan dan jurnal yang berkaitan dengan judul yang dapat mendukung penyusunan laporan akhir ini. Penulis juga melakukan pengamatan langsung pada objek di lapangan yang berada di wilayah PT PLN (Persero) ULP Muara Enim. Kemudian Penulis juga melakukan diskusi dengan dosen pembimbing dan staff PLN.

Kesimpulan yang bisa diambil dari Laporan Akhir ini, yaitu berdasarkan hasil perhitungan dan simulasi yang dilakukan, didapatkan selisih pada nilai rugi-rugi daya sebesar 16,677 kW. Timbulnya rugi-rugi daya pada Penyulang Jupiter disebabkan oleh perbedaan jenis penghantar yang digunakan. Besar persentase rugi daya pada Penyulang Jupiter berturut-turut menggunakan simulasi ETAP 19.0.1 dan perhitungan manual adalah 1,8% dan 2,72% artinya nilai tersebut masih sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

Kata Kunci: Rugi-rugi daya, Susut Teknik

ABSTRACT

ANALYSIS OF POWER LOSSES IN PRIMARY DISTRIBUTION NETWORK OF JUPITER FEEDERS IN PT PLN (PERSERO) ULP MUARA ENIM USING ETAP SOFTWARE 19.0.1

(2021 : xii + 53 Pages + List of Figures + List of Tables + List of Attachments)

Ervira Madani

061830311256

Electrical Engineering Major

Electrical Engineering Study Program

Politeknik Negeri Sriwijaya

Electricity can only be used after going through three stages of the process, namely generation, transmission, and distribution. In the last stage, distribution of electricity divided into 2 parts called the primary distribution network (20kV) for medium voltage consumers and the secondary distribution network (220/380V) for low voltage consumers. In the distribution process, the amount of electrical power that reaches the load is not the same as the amount of electrical power generated due to power losses. This is caused by unbalanced loading, too far distance, and so on. This power losses needs to be known so that an evaluation can be carried out and can improve the services provided to consumers. This Final Report will discuss about this matter.

The methodology used in this Final Report is the reference method, the observation method, and also the interview method. The author collects data by seeking information from books, articles, internet, companies and journals related to the title that can support the preparation of this final report. The author also made direct observations on objects in the field located in the PT PLN (Persero) ULP Muara Enim. Then the author also conducted discussions with supervisors and PLN staff.

The conclusion that can be drawn from this final report is that based on the results of calculations and simulations, the difference in power losses is 16,677 kW. The emergence of power losses in the Jupiter Feeder is caused by the different types of conductors used. The percentage of loss on the Jupiter Feeder, respectively, using ETAP 19.0.1 simulation and manual calculation is 1.8% and 2.72%, meaning that the value is still in accordance with the predetermined standard.

Keywords: Power Losses, Engineering Losses



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul "**Analisis Rugi-Rugi Daya Jaringan Distribusi Primer Penyulang Jupiter di PT PLN (Persero) ULP Muara Enim Menggunakan Software ETAP 19.0.1**".

Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Laporan Akhir pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Diploma (D III) Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selama penyusunan dan penulisan laporan ini, penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, yang memberikan rahmat dan karunia-Nya, yang memberikan keajaiban, kemudahan dan kelancaran dalam menyusun dengan tuntas laporan akhir ini;
2. Kedua Orang Tuaku, Ibu dan Papa, yang tanpa henti memberikan dukungan moral dan materil, yang memberikan sumbangsih doa paling hebat dan paling ikhlas yang mampu menghantarkan saya sampai ke titik ini;
3. Saudara-saudara kandungku. Ade Wijaya, M. Aidil Fitriyah, dan Lesi Wulandari yang menjadi moodbooster selama ini;
4. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Sriwijaya;
6. Bapak Destra Andika Pratana, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
7. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Laporan Akhir ini ;



8. Bapak Carlos RS, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Laporan Akhir ini;
9. Ibu Meidha Nur Arafah, selaku Manajer PT PLN (Persero) ULP Muara Enim;
10. Ibu Ria Kurniati, selaku SPV TE PT PLN (Persero) ULP Muara Enim dan pembimbing penulis;
11. Bapak M. Rizky Putra, selaku Staff TE PT PLN (Persero) ULP Muara Enim dan pembimbing penulis;
12. Seluruh Staff Pengajar, Administrasi, dan Jurusan Teknik Elektro dan Teknik Listrik atas bantuan dan kemudahan yang di berikan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini;
13. Seluruh Staff dan Pegawai yang ada di PT PLN (Persero) ULP Muara Enim, yang tidak bisa disebutkan satu persatu;
14. Bang Muhammad Dinar Prasetia yang telah banyak membantu, memberikan dukungan, serta kritik dan saran yang bermanfaat dalam menyelesaikan laporan ini;
15. Teman-teman Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang Angkatan 2018 yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Laporan ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan Laporan ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan ridho-Nya kepada penulis dan kepada kita semua, Aamiin.

Palembang, 29 Juli 2021

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
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 Metodelogi Penulisan	3
1.5.1 Metode Referensi	3
1.5.2 Metode Observasi.....	3
1.5.3 Metode Wawancara.....	3
1.5.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	5
2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	7
2.3 Pengelompokan Jaringan Distribusi Tenaga Listrik.....	8
2.3.1 Menurut Ukuran Tegangannya	8
2.3.2 Menurut Ukuran Arus	8
2.4 Macam – Macam Jaringan Distribusi Primer.....	8
2.4.1 Jaringan Distribusi Primer Radial	8
2.4.2 Jaringan Distribusi Primer Loop (Ring).....	9
2.4.3 Jaringan Distribusi Spindel	10
2.4.4 Jaringan Distribusi Spot Network	11
2.4.5 Jaringan Distribusi Interkoneksi	13
2.5 Komponen-Komponen Utama Saluran Distribusi.....	14
2.6 Konstruksi SUTM	19
2.7 Parameter-Parameter Saluran Distribusi	20
2.7.1 Resistansi saluran	20



2.8	Segitiga Daya	21
2.8.1	Rugi – Rugi Daya Dalam Saluran.....	22
2.8.2	Faktor Beban	23
2.8.3	Faktor Rugi-Rugi (Losses Factor).....	23
2.8.4	Efisiensi Penyaluran.....	23
2.9	ETAP (Electric Transient and Analysis Program)	24
2.9.1	Elemen AC Proteksi.....	26
2.9.2	Elemen Aliran Daya.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		28
3.1	Metodologi Penelitian	28
3.2	Tempat dan Waktu Pengumpulan Data.....	28
3.3	Bahan dan Peralatan yang Digunakan.....	28
3.4	Prosedur.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Hasil Perhitungan	35
4.1.1	Perhitungan Nilai Tahanan Jenis (Resistivitas) Penghantar.....	35
4.1.2	Perhitungan Faktor Beban.....	36
4.1.3	Perhitungan Nilai Loss Load Factor (LLF).....	36
4.1.4	Perhitungan Rugi Daya	36
4.1.5	Hasil Simulasi ETAP 19.0.1	37
4.2	Pembahasan	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Tenaga Listrik.....	6
Gambar 2. 2 Sistem Jaringan Tegangan Menengah.....	7
Gambar 2. 3 Konfigurasi Jaringan Sistem Radial Terbuka.....	9
Gambar 2. 4 Konfigurasi Jaringan Distribusi Loop.....	10
Gambar 2. 5 Konfigurasi Jaringan Sistem Spindel.....	11
Gambar 2. 6 Konfigurasi Jaringan Sistem Spot Network.....	12
Gambar 2. 7 Tiang Distribusi.....	14
Gambar 2. 8 Isolator Jenis Tumpu.....	14
Gambar 2. 9 Isolator Jenis Tarik.....	14
Gambar 2. 10 Kabel Jenis AAC.....	15
Gambar 2. 11 Kabel Jenis AAAC.....	16
Gambar 2. 12 Kabel Jenis AAACS.....	16
Gambar 2. 13 Kabel Jenis NYFGbY.....	16
Gambar 2. 14 Fused Cut Out (FCO).....	17
Gambar 2. 15 Load Break Switch (LBS).....	18
Gambar 2. 16 Contoh Letak Pemasangan <i>Load Break Switch (LBS)</i>	18
Gambar 2. 17 Karakteristik Beban Kapasitif.....	21
Gambar 2. 18 Karakteristik Beban Induktif.....	22
Gambar 2. 19 Contoh Single Line pada ETAP.....	25
Gambar 2. 20 Komponen dari elemen AC pada toolbar.....	27
Gambar 2. 21 Contoh toolbar di ETAP.....	27
Gambar 3. 1 GI Gunung Megang.....	30
Gambar 3. 2. Aplikasi ETAP 19.0.1.....	31
Gambar 3. 3 Tampilan ETAP 19.0.1.....	31
Gambar 3. 4 Flowchart.....	34



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan antara aluminium dan tembaga	17
Tabel 3. 1 Tahanan Jenis Penghantar	29
Tabel 4. 1 Resistansi Kabel/Kawat Penghantar	35
Tabel 4. 2 Beban rata-rata dan beban puncak Bulan Maret	36
Tabel 4. 3 Hasil Simulasi ETAP 12.6	37
Tabel 4. 4 Rugi Daya (kW)	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SLD.....	46
Gambar 1. 1 Diagram satu garis Penyulang Jupiter	46
Gambar 1. 2 Mapsource pemetaan jaringan penyulang Jupiter	47
Lampiran 2. Data.....	48
Gambar 2. 1 Data Panjang Penghantar	49
Gambar 2. 2 Data Pembebanan Gardu	50
Gambar 2. 3 Data Tahanan Jenis Penghantar	51
Gambar 2. 4 Data Beban Puncak.....	52
Gambar 2. 5 Simulasi ETAP 19.0.1	53

