

**STUDI ANALISA SUSUT DAYA PADA JARINGAN DISTRIBUSI PENYULANG
GARDU INDUK PAUH LIMO MENGGUNAKAN
ETAP 12.6**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Strata satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas teknologi industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

DWIKI ARZA PUTRA

1810017111050



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

PADANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**STUDI ANALISA SUSUT DAYA PADA JARINGAN DISTRIBUSI
PENYULANG GARDU INDUK PAUH LIMO MENGGUNAKAN
ETAP 12.6**

SKRIPSI

*Dilakukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

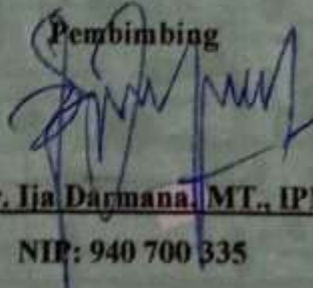
Oleh :

DWIKLARZA PUTRA

NPM : 1810017111050

Disetujui Oleh:

Pembimbing



Dr. Ir. Ija Darmana, MT., IPM

NIP: 940 700 335

Diketahui Oleh :

**Fakultas Teknologi Industri
Dekan,**



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT

NIP: 990 500 496

**Jurusan Teknik Elektro
Ketua,**



Ir. Arzul, MT

NIP: 941 100 396

LEMBARAN PENGUJI

**STUDI ANALISA SUSUT DAYA PADA JARINGAN DISTRIBUSI
PENYULANG GARDU INDUK PAUH LIMO MENGGUNAKAN
ETAP 12.6**

SKRIPSI

DWIKLARZA PUTRA

NPM : 1810017111050

**Dipertahankan di depan penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Hari: Sabtu, 18 Februari 2023**

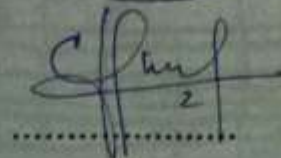
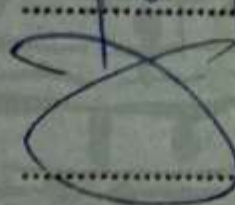
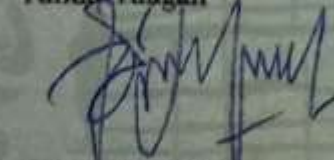
No. Nama

1. **Dr. Ir. Ija Darmana, MT., IPM**
(Ketua Sidang)

2. **Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc**
(Penguji)

3. **Ir. Cahayahati, MT**
(Penguji)

Tanda Tangan



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang Alhamdulillah, puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah Swt. Zat yang hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsinya.

Ucapan terimakasih..

Untuk dosen pembimbing Bapak Dr. Ir. Ija Darmana, MT., IPM, terima kasih banyak atas bimbingan dan arahan bapak untuk dwiki selama bimbingan pak, dan sekali lagi terima kasih pak, karna telah memberikan dwiki kesempatan berkali – kali walaupun dwiki banyak melakukan kesalahan kepada bapak dan terima kasih banyak kepada dosen Teknik Elektro yang telah mengajarkan saya sehingga saya selesai menjalankan studi di kampus ini.

Ucapan terimakasih..

Untuk keluarga ku tercinta terutama untuk kedua orang tuaku, terimakasih untuk segala-galanya wiki ucapkan untuk mama dan papa, alhamdulillah dengan kasih sayang dan perjuangan mama papa wiki bisa menyelesaikan kuliah di Bung Hatta sampai mendapat gelar S.T, wiki tau itu bukan hal yang mudah untuk kondisi keuangan mama papa sekarang, tapi mama papa pasti nggak mau kalau kami hanya pendidikan sampai SMA dan mama papa mengusahakan kami semua untuk lanjut kuliah, terimakasih karna telah menyarankan wiki untuk kuliah dan memperjuangkan segala kebutuhan wiki pada saat kuliah, Untuk abg ku Devan Arza Pratama untuk segala dukungan dan bantuan abg selama wiki kuliah, untuk saat ini belum bisa wiki balas bg, semoga setelah lulus wiki bisa mendapat pekerjaan yang diharapkan dan bisa membantu biaya untuk keluarga, untuk dimas kuliah yang betul supaya nilai kau jangan turun kali, dan untuk davi belajarlah lagi yang rajin supaya bisa menyelesaikan kuliah di luar negeri.

Terakhir buat kedua orang tuaku maaf belum bisa memberikan apa-apa, tapi wiki akan tetap melakukan yang terbaik dan membanggakan mama papa untuk kedepannya.Aamiin

Ucapan terimakasihku..

Untuk teman-temanku 18DC, makasih kawan-kawan sadonyo selamo kuliah ko, dek kaliaan kuliah den salasai juo kawan, nan alun salasai, aa juo lai kaja lah skripsi tu lai, jan di baok lalok juo lai. Hahaha (sorry den galak sakatek) aden dulu yo sadonyo, kok ado apo2 kabaan se den yo, tapi jan pas mamintak pitih se yo 18DC YAKIN PARALU mantap.., ingek kawan sadonyo walaupun awak alah tamat, tapi awak masih 18DC YAKIN PARALU

Ucapan terimakasihku..

Untuk kawan-kawan panti, jan santai-santai juo lai, kajaanlah kuliah ko, ka bara lamo kaliaan kuliah ko, walaupun lah lulus ndak tau nio manga, setidaknya hilangan beban biaya gaek wak, untuak yang alun smpro kajaanlah lai cari judul (sengajo ndak sabuik namo) kok ado apo2 kabaan se den yo, tapi jan pas mamintak pitih se yo hahaha.

Ucapan terimakasihku..

Untuk nanda (singo), danil dan arif ajo yang sangat membantu saya dalam pembuatan skripsi ini, saya ucapkan banyak terimakasih

Ucapan terimakasihku..

Untuk adek-adek 19, 20, 21 dan 22 terimakasih atas bantuannya selama abg ngerjain skripsi ini dan terimakasih bantuannya pada saat abg sidang, pesan dari abg jaga kekompakan, etika dan sopan santun dimana pun kaliaan berada, ingat kita anak teknik etika di utamain, SALAM 1 RANGKAIAN buat kita semua..

Hormat Saya,

Dwiki Arza Putra

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul **“Studi Analisa Susut Daya Pada Jaringan Distribusi Penyulang Gardu Induk Pauh Limo Menggunakan ETAP 12.6”** adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan – bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 22 Febuari 2023



Dwiki Arza Putra

NPM: 1810017111050

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini dengan judul *“Studi Analisa Susut Daya Pada Jaringan Distribusi Penyulang Gardu Induk Pauh Limo Menggunakan ETAP 12.6”*. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun Skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih.

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

1. Kepada orang tua saya yang tercinta dengan penuh kasih sayang dan kesabaran telah membesarkan dan mendidik saya hingga dapat menempuh pendidikan yang layak. Juga buat adikku yang membantu selama penulisan skripsi ini.
2. Ibuk Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti., S.T. M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir.Arzul, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Dr. Ir. Ija Darmana MT., IPM selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
5. Bapak Mirzazoni, S.T., M.T selaku Penasehat Akademis.

6. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
7. Teman-teman teknik elektro 18 yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan Skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan Skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 31 Januari 2023

Dwiki Arza Putra

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui susut daya pada Gardu Induk Pauh Limo yang memiliki 8 (Delapan) feeder melalui proses perhitungan manual dan simulasi software ETAP 12.6, beberapa feeder memiliki kawat konduktor yang panjang dari Gardu Induk Pauh Limo hingga ke beban. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif, menggunakan data pengukuran pada titik-titik yang telah ditentukan, kemudian perhitungan manual dan software ETAP 12.6. Berdasarkan hasil pengukuran, dilakukan perhitungan rugi-rugi daya dan jatuh tegangan untuk setiap penyulang. Dengan perhitungan manual rugi daya terbesar terjadi pada penyulang BLKI yaitu sebesar 304.695 kW, dan berdasarkan hasil simulasi didapatkan rugi daya sebesar 192,7 kW. Hasil penurunan tegangan terbesar terjadi pada penyulang BLKI yaitu sebesar 1.487,7723 Volt atau 7,43% dan hasil penurunan tegangan pada penggunaan software ETAP sebesar 1.496 Volt atau 7,48%.

Kata Kunci : Jaringan distribusi, Drop tegangan, Susut daya, Metode kuantitatif, Software ETAP 12.6

ABSTRACT

This study aims to determine the power losses at the Pauh Limo substation which has 8 (eight) feeders through a manual calculation process and ETAP 12.6 software simulation. Some feeders have a long conductor wire from the Pauh Limo substation to the loads. The method used in this research is a quantitative research method. It uses measurement data at predetermined points, then a manual calculation and ETAP 12.6 software. Based on the measurement results, the power loss and voltage drop was calculated for every feeder. By manual calculations the largest power loss occurred in the BLKI feeder, which was 304.695 kW, and based on simulation results the power loss was found of 192.7 kW. The results of the largest voltage drop was occurred in the BLKI feeder, which was 1,487.7723 Volts or 7.43% and the results for the voltage drop at using ETAP software were 1,496 Volts or 7.48%.

Keywords : Distribution network, Voltage drop, Power loss, Quantitative method, ETAP 12.6s Software

DAFTAR ISI

COVER	
LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-2
1.4 Tujuan Penelitian	I-2
1.5 Manfaat Penelitian	I-2
1.6 Sistematika Penulisan	I-2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Penelitian	II-4
2.1.1 Tinjauan Pustaka	II-7
2.2 Landasan Teori	II-9
2.2.1 Jaringan Distribusi	II-9
2.2.2 Pengertian Dan Fungsi Jaringan Penyulang Primer	II-11
2.2.3 Jenis Jaringan Distribusi	II-13
2.2.4 Jenis – Jenis Gardu Distribusi	II-15
2.2.5 Klasifikasi Daya Listrik	II-19
2.2.6 Faktor Daya	II-21
2.2.7 Susut pada Sistem Tenaga Listrik	II-23
2.2.8 Perhitungan Susut Daya (Losses)	II-25
2.2.9 Drop Tegangan	II-27
2.2.10 ETAP (Electric Transient Analysis Program)	II-28
2.3 Hipotesis	II-29

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Alat Dan Bahan Penelitian	III-30
3.2 Alur Penelitian	III-31
3.3 Deskripsi Sistem dan Analisis	III-33

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Penelitian	IV-34
4.2 Pengumpulan Data	IV-34
4.2.1 Single line diagram	IV-34
4.2.2 Data	IV-35
4.3 Pengolahan Data	IV-37
4.3.1 Perhitungan Pada Feeder Lubeg 1	IV-37
4.3.2 Perhitungan Pada Feeder BLKI	IV-41
4.3.3 Perhitungan Pada Feeder Kuranji	IV-44
4.3.4 Perhitungan Pada Feeder Lubuk Peraku	IV-47
4.3.5 Perhitungan Pada Feeder Lubeg 2	IV-50
4.3.6 Perhitungan Pada Feeder UNAND	IV-53
4.3.7 Perhitungan Pada Feeder Limau Manis	IV-58
4.3.8 Perhitungan Pada Feeder Teluk Bayur	IV-62
4.4 Simulasi Drop Tegangan dan Susut Daya Menggunakan Aplikasi Etap 12.6.0	IV-65
4.5 Hasil dan Analisa	IV-66
4.5.1 Hasil	IV-66
4.5.2 Analisa	IV-68

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V-70
5.2 Saran	V-71

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN -1

LAMPIRAN -2

LAMPIRAN -3

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik	II-10
Gambar 2.2 Sistem Jaringan Radial	II-13
Gambar 2.3 Sistem Jaringan Loop	II-14
Gambar 2.4 Sistem Jaringan Mesh	II-14
Gambar 2.5 Sistem Jaringan Spindel	II-15
Gambar 2.6 Gardu Beton	II-16
Gambar 2.7 Gardu Kios	II-17
Gambar 2.8 Gardu Tiang Tipe Cantol dan Portal	II-18
Gambar 2.9 Gardu Mobil	II-18
Gambar 2.10 Segitiga Daya	II-22
Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian	III-32
Gambar 4.1 Single Line Diagram Gardu Induk	IV-35
Gambar 4.2 Hasil Simulasi Drop Tegangan dan Susut Daya	IV-65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daya Tersambung Sistem Satu Phasa Tegangan Rendah	II-19
Tabel 2.2 Daya Tersambung Sistem Tiga Phasa Tegangan Rendah	II-20
Tabel 2.3 Daya Tersambung Sistem Tiga Phasa Tegangan Menengah	II-20
Tabel 4.1 Data Transformator 60 MVA	IV-35
Tabel 4.2 Data Kabel Penyulang Gardu Induk Pauh Limo	IV-36
Tabel 4.3 Data Beban Penyulang Gardu Induk Pauh Limo	IV-36
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Drop Tegangan Dan Susut Daya Pada ETAP 12.6.0	IV-66
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Susut Daya	IV-67
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Drop Tegangan	IV-68