

**ANALISA SUSUT DAYA PADA PT. PLN (PERSERO) PENYULANG EDELWIS UNIT
LAYANAN PELANGGAN ABEPURA**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Kelulusan Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik
Elektro Universitas Cenderawasih*



Oleh :

ROBERTSON JUNIFER SINAGA

2019061024003

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS CENDERAWASIH

JAYAPURA

2023

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**ANALISA SUSUT DAYA PADA PT. PLN (PERSERO) PENYULANG
EDELWISE UNIT LAYANGAN PELANGGAN ABEPURA**

Oleh:

ROBERTSON JUNIFER SINAGA

2019061024003

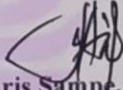
Tugas Akhir ini telah diperiksa oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir
dan disetujui Ketua Prodi Untuk diajukan dalam Ujian Sidang Tugas Akhir

Diperiksa,

Pembimbing I

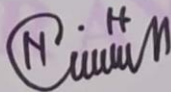
Pembimbing II


Ir. Dultudes Mangopo, ST., MT
NIP. 19711227 2000121 001


Ir. Aris Sampe, ST., MT
NIP. 19800912 200812 1 001

Menyetujui,

Ketua Program Studi S1
Jurusan Teknik Elektro


Rosalina N. Revassy. S.Kom., MT
NIP. 19831205 200812 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISA SUSUT DAYA PADA PT. PLN (PERSERO) PENYULANG EDELWIS UNIT LAYANAN PELANGGAN ABEPURA

Oleh:

ROBERTSON JUNIFER SINAGA
2019061024003

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dalam Sidang Ujian Tugas Akhir di
jurusan Teknik Elektro Universitas Cenderawasih

Tim Penguji

1. Ir. Ekawati M Ohee, ST., M.Eng (Ketua)
NIP. 19690825 200003 2 001
2. Ir. Marthen Liga, ST., M.Eng (Anggota)
NIP. 19750309 200212 1 001
3. Ir. Theresia Wuri O, ST., M.Eng (Anggota)
NIP. 19841008 200812 2 001
4. Ir. Dultudes Mangopo, ST., M.T (Pembimbing I)
NIP. 19711227 200012 1 001
5. Ir. Aris Sampe, ST., MT. (Pembimbing II)
NIP. 19800912 200812 1 001

Tanda Tangan

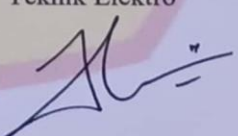
1.
2.
3.
4.
5.

Jayapura, 22 Februari 2024

Mengesahkan,

Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. Johni J Numberh M.Eng., IPM
NIP. 19760826 200912 1 002

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ir. Theresia Wuri O, ST., M.Eng
NIP. 19841008 200812 2 001

MOTTO

“Mata guru Roha sisean.”

Marhite naniida do sude akka parsiajaron jala ikkon roha ma mampatuduhon tudia do dalan ni na di parsiajari.

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dengan segala tahap dan keresahan saya persembahkan kepada kedua Orang Tua saya yaitu Pak Ombet dan Mak Ombet.

KATA PENGANTAR

Sattabi , Horas, Puji syukur saya panjatkan kehadiran Oppung Debata Mulajadi Nabolon, atas berkat rahmat dan hidayat-Nya saya dapat menyelesaikan penulisan Proyek Akhir ini dengan baik.

Bersama dengan ini, saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan semangat kepada saya. Untuk itu saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Oscar Oswald O. Wambrau, SE.,M.Sc.,Agr. selaku Rektor Universitas Cenderawasih.
2. Bapak Dr. Ir. Johni Jonatan Numberi, M.Eng. IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih.
3. Ibu Ir. Theresia Wuri Oktaviani., S.T., M,Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Cenderawasih.
4. Ibu Rosalina N. Revassy, S.Kom., M.T selaku Kepala Program Studi Strata Satu Teknik Elektro Universitas Cenderawasih.
5. Bapak Ir. Dultudes Mangopo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing satu yang senantiasa membimbing agar selesainya Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ir. Aris Sampe S.T., M.T., selaku dosen pembimbing dua yang senantiasa memberi membimbing agar selesainya Tugas Akhir ini.
7. Kepada kedua Orang Tua dan keempat saudara saya yang selalu memberikan doa dan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Kepada unit satuan PDKB UP3 Jayapura yang senantiasa membantu agar selesainya Proyek Akhir ini.

9. Kepada teman saya Indra , Egy, dan Pasukan bermarga yang selalu memberikan doa, dukungan dan bantuan agar selesainya Proyek Akhir ini.
10. Kepada seluruh orang terkasih sayang yang selalu memberikan doa dan dukungan agar selesainya Tugas Akhir ini.

Demikian Proyek Akhir ini, semoga dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak. Apabila dalam pelaksanaan serta penyusunan Proyek Akhir ini terdapat hal-hal yang kurang berkenan, diucapkan permohonan maaf.

Jayapura, 22 Februari 2024

Robertson Junifer Sinaga

**ANALISA SUSUT DAYA PADA PT. PLN (PERSERO) PENYULANG EDELWISE
UNIT LAYANAN PELANGGAN ABEPURA**

ROBERTSON JUNIFER SINAGA

2019061024003

ABSTRAK

Terjadinya susut daya merupakan besarnya tegangan yang hilang pada suatu penghantar. Jatuh tegangan pada saluran tenaga listrik secara umum berbanding lurus dengan panjang saluran dan beban serta berbanding terbalik dengan luas penampang penghantar. Kehilangan energi listrik perlu diprediksi dan diantisipasi agar terjadi dalam batas yang normal dan wajar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai susut daya pada penyulang Edelwise dan untuk mengetahui perbandingan susut daya antara perhitungan manual dengan hasil simulasi pada aplikasi ETAP. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data penelitian adalah metode observasi.

Data yang didapat terdapat 12 trafo dengan total pembebanan 362,95 kW dan 427 kVar. Hasil analisa dari susut daya pada penyulang Edelwise yaitu susut daya nyata 7,3103 kW dan daya reaktif 4,7821 kVAR dan susut daya nyata terbesar pada penyulang Edelwise ada pada Bus 2 gardu ABE367 sebesar 4,512 kW. Sedangkan nilai susut daya reaktif terbesar juga berada pada Bus 2 gardu ABE367 sebesar 2,951 kVAR. Semakin besar arus beban maka semakin besar juga susut daya (losses).

Kata kunci : *susut daya, trafo, distribusi*

**POWER LOSS ANALYSIS AT PT. PLN (PERSERO) EDELWISE REFEIDER
ABEPURA CUSTOMER SERVICE UNIT**

ROBERTSON JUNIFER SINAGA
2019061024003

ABSTRACT

The occurrence of power loss is the amount of voltage lost in a conductor. The voltage drop on an electric power line is generally directly proportional to the length of the line and load and inversely proportional to the cross-sectional area of the conductor. Electrical energy losses need to be predicted and anticipated so that they occur within normal and reasonable limits.

The aim of this research is to determine the value of power losses on the Edelwise feeder and to determine the comparison of power losses between manual calculations and simulation results in the ETAP application. The method used to obtain research data is the observation method.

The data obtained contained 12 transformers with a total load of 362.95 kW and 427 kVar. The analysis results of the power loss on the Edelwise feeder are real power loss of 7.3103 kW and reactive power of 4.7821 kVAR and the largest real power loss on the Edelwise feeder is on Bus 2 of the ABE367 substation at 4.512 kW. Meanwhile, the largest reactive power loss value was also at Bus 2 substation ABE367, amounting to 2,951 kVAR. The greater the load current, the greater the power losses (losses).

Keywords: Power loss, Trafo, Distribution

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBARAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
MOTTO.....	iv
PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4

1.5	Manfaat Penenelitian.....	5
1.6	Sistematika Penulisan.....	6
BAB II		7
LANDASAN TEORI.....		7
2.1	Sistem Tenaga Listrik.....	7
2.2	Operasi Sistem Jaringan Distribusi	8
2.3	Sistem Jaringan Tegangan Menengah.....	10
2.4	Daya Listrik	10
2.4.1	Daya Aktif... ..	11
2.4.2	Daya Reaktif.....	12
2.4.3	Daya Semu	13
2.4.4	Faktor Daya	13
2.5	Studi Aliran Daya.....	13
2.6	Penghantar Jaringan Distribusi Tegangan Menengah.....	14
2.7	Transformator Distribusi	15
2.7.1	Pembebanan Transformator	16
2.8	Rugi-Rugi Pada Jaringan Tegangan Menengah.....	17
2.8.1	Teori Rugi-Rugi Daya (Losses)	17
2.8.2	Rumus Perhitungan Losses	17
2.9	Beban.....	18
2.10	Diagram Satu Garis	19

2.11	Persamaan Aliran Daya	23
2.12	Pengenalan ETAP	24
BAB III		27
METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
3.2.	Teknik Pengumpulan Data	27
3.3.	Teknik Analisa Data.....	28
3.5	Diagram Alir	29
BAB IV		30
ANALISA DAN HASIL PEMBAHASAN		30
4.1	Data Hasil Spesifikasi Beban Transformator	30
4.2	Perhitungan Arus beban $\cos\theta$, $\sin\theta$ dan % pembebanan.....	32
4.3	Perhitungan Susut Daya	36
4.4	Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dengan Hasil Simulasi ETAP	41
BAB V		42
KESIMPULAN DAN SARAN		42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	43

DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nama Peralatan dan Lambang Peralatan.....	23
Tabel 4. 1 Hasil Pembebanan Transformator Penyulang Edelwise	31
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Arus Beban $\cos \theta$, $\sin \theta$, dan % Pembeban.....	34
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan ΔV	39
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Nilai Susut Daya Pada Penyulang Edelwise	39
Tabel 4. 4 Hasil Perbandingan Antara Hasil Perhitungan Manual dengan Hasil Simulasi ETAP.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sngle Line Diagram Sistem Tenaga Listrik	8
Gambar 2. 2 Segitiga Daya.....	11
Gambar 2. 3 Transformator Distribusi	16
Gambar 2. 4 Contoh Single Line Diagram.....	20
Gambar 2. 5 Single Line Diagram Sistem Tenaga Listrik	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	29
Gambar 4. 1 Single Line Diagram Penyulang Edelwise.....	30
Gambar 4. 2 Penentuan Bus Titik Beban Penyulang Edelwise	35
Gambar 4. 3 Grafik Daya Nyata dengan Daya Reaktif.....	40