

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN
TERHADAP ARUS NETRAL DAN LOSSES PADA TRAFO
DISTRIBUSI DI EDTL, E.P (*Eletricidade de Timor - leste
Empressa Publica*) Dili**



Disusun Oleh :

FRANGINO SIMOES MARIANO SOARES
NBI : 1451900025

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN
TERHADAP ARUS NETRAL DAN LOSSES PADA TRAFO
DISTRIBUSI DI EDTL, E.P (*Eletricidade de Timor - leste
Empressa Publica*) Dili**



Disusun Oleh :

FRANGINO SIMOES MARIANO SOARES
NBI : 1451900025

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2023

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : FRANGINO SIMOES MARIANO SOARES
NBI : 1451900025
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN
BEBAN TERHADAP ARUS NETRAL DAN LOSSES
PADA TRAFODISTRIBUSI

Disetujui

Dosen Pembimbing



Ir. GATUT BUDIONO, M.Sc

NPP. 20450.89.0181

Mengetahui

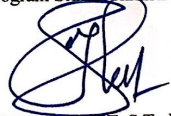


Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. SAJIYO, M.Kes., IPU., ASEAN.Eng

NPP. 20410.90.0197

Ketua
Program Studi Teknik Elektro



PUJI SLAMET, S.T., MT.

NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Frangino Simoes Mariano Soares
NBI : 145100025
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

**“ANALISA PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP
ARUS NETRAL DAN LOSSES PADA TRAF0 DISTRIBUSI DI EDTL, E.P
(Eletricidade De Timor-Leste, Empresa Publica) Dili”**

Adalah 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 yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 12 Oktober 2023
Yang Menyatakan



Frangino Simoes Mariano Soares
1451900025



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Frangino Simoes Mariano Soares
NBI/NPM : 1451900025
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), atas karya saya yang berjudul:

**“ANALISA PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP
ARUS NETRAL DAN LOSSES PADA TRAF0 DISTRIBUSI DI EDTL, E.P
(Eletricidade De Timor-Leste, Empresa Publica) Dili”**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 12 Oktober 2023.

Yang Menyatakan,



Frangino Simoes Mariano Soares
1451900025

ABSTRAK

Listrik menjadi kebutuhan pokok yang sangat penting dalam aktivitas manusia, baik di rumah maupun di industri. Saat ini kebutuhan masyarakat terhadap listrik semakin meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan listrik tersebut, sering terjadi pembagian beban yang awalnya merata atau seimbang akan tetapi karena tidak keserempakan pada waktu penyalaan beban-beban tersebut maka timbulah ketidakseimbangan beban yang mempengaruhi ketersediaan tenaga listrik. Ketidakseimbangan beban yang terjadi di tiap fasa (R,S,T) maka akan menimbulkan *losses* (rugi-rugi). Seiring sistem distribusi tenaga listrik yang terus berkembang, mengurangi *Losses* dapat menghasilkan penghematan besar bagi penyediaan tenaga listrik. Metode yang digunakan dalam pelaksanaan penyusunan tugasakhir ini adalah metode Kuantitatif, pengumpulan data yang dilakukan di EDTL, E.P (*Eletricidade De Timor-leste, Empresa Publica*) Dili, berdasarkan hasil dari pengukuran dilapangan pada Trafo 500 KVA Perhitungan yang telah dilakukan di dapatkan hasil akhir yang menunjukkan nilai Pembebanan sebesar 58,5% pada siang hari dan 50,3% pada malam hari. Ketidakseimbangan beban sebesar 13,7% pada siang hari dan 11% pada malam hari. Diperoleh juga *losses* yang disebabkan munculnya arus netral yang mengalir pada penghantar netral diperoleh hasil sebesar 1,17 kW dan persentase 0,27% di siang hari, sedangkan di malam hari sebesar 0,21 kW dan persentase 0,5%. Sedangkan *losses* akibat arus netral yang mengalir ke tanah pada siang hari sebesar 8,3 kW dan persentase 1,95% di siang haris, sedangkan di malam hari sebesar 3,05 kW dan persentase 0,70%

Kata Kunci: Ketidakseimbangan Beban, Arus Netral, *Losses*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan kasih karunia yang senantiasa Ia berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir dengan judul “ANALISA PENGARUH KETIDAKSEIMBAGAN BEBAN TERHADAP ARUS NETRAL DAN LOSSES PADA TRAF0 DISTRIBUSI DI EDTL, E.P (*Eletricidade De Timor-leste, Empresa Publica*) Dili” Tugas Akhir ini telah penulis susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, refrensi buku, jurnal, artikel dan sumber lainnya. Sehingga dapat memperlancar pembuatan Proposal Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan proposal ini.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada beberapa orang yang sangat berperan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini diantaranya:

1. Orang tua (Bapak Jacinto Soares Dan Ibu Casilda de Fatima Menezes) serta keluarga dari penulis yang senantiasa memberikan dukungan, doa dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Gatu Budiono, M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan Proposal Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Puji Slamet, S.T., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S1 Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Ir. Kukuh Setyadjit, M.T. selaku Dosen Wali yang telah memberikan arahan selama proses belajar mengajar penulis di perkuliahan.
5. Bapak dan Ibu Dosen, serta Staff Pengajar Prodi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan dalam proses belajar penulis.
6. Teman-teman Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya khususnya angkatan 2019 yang memberikan dukungan untuk menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.

Terlepas dari semua itu, penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu dengan tangan terbuka, penulis menerima segala saran dan kritik dari pembaca agar penulis dapat memperbaiki Tugas Akhir ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Kontribusi Penelitian.....	2
1.5. Batasan Masalah.....	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
DASAR TEORI.....	5
2.1. State of The Art.....	5
2.2. Transformator.....	6
2.2.1. Transformator Distribusi.....	7
2.2.2. Transformator Daya.....	7
2.2.3. Transformator Elektronika.....	18
2.2.4. Transformator Pengukuran.....	8
2.3. Prinsip kerja Transformator.....	10
2.4. Fungsi Transformator.....	11
2.5. Transformator Tiga Fasa.....	11

2.5.1. Prinsip Kerja Transformator Tiga Fasa	12
2.6. Rankaiang Ekuivalen Transformator	12
2.7. Karakteristik Tranformator	14
2.7.1. Keadaan Transformator Tanpa Beban	14
2.7.2. Keadaan Transformator Berbeban	15
2.8. Ketidakseiban Beban pada Transformator	16
2.9. Penyaluran Dan Susut Daya Pada Keadaan Seimbang.....	18
2.10. Penyaluran dan Susut Daya dalam keadaan tidakseimbang	19
2.11. Faktor Daya.....	20
2.11.1. Scgetiga Daya.....	20
BAB III.....	21
METODE PENELITIAN	21
3.1. Metode Penelitian	21
3.2. Tempat Penelitian.....	21
3.3. Alat Yang Di Gunakan	21
3.4. Alir Penelitian	22
3.5. Pengambilan Data	23
3.6. Analisa Data.....	27
3.7. Persamaan Yang Digunakan Unutk Menganalisa Data.....	27
3.8. Hasil Akhir Dari Penelitian.....	29
BAB IV	31
HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1. Analisa Perhitungan Pembebanan Pada Transformator.....	31
4.2. Analisa Perhitungan Ketidakseimbangan Baban Transformator.....	42
4.3. Perhitungan Losses Akibat Ada Nya Arus Netral Pada Penghantar Netral Trafo Dan Yang Mengalir Ke Tanah	58
4.4 Hasil Analisa	82
BAB V	89
PENUTUP.....	89

5.1. Kesimpulan.....	89
5.2. Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA.....	91
LAMPIRAN I.....	92
LAMPIRAN II.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konstruksi Transformator Shell Type dan Core Type	7
Gambar 2. 2 Transformator Distribusi	7
Gambar 2. 3 Tranformator Daya	8
Gambar 2. 4 Tranformator Elektronika	8
Gambar 2. 5 Transformator Pengukuran	8
Gambar 2. 6 Rangkaian Prinsip kerja Transformator	11
Gambar 2. 7 Diagram Vektor Transformator Tiga Fasa	12
Gambar 2. 8 Rangkaian Ekuivalen 1	12
Gambar 2. 9 Diagram Vektor Penganti	13
Gambar 2. 10 Rangkaian Ekuivalen 2	14
Gambar 2. 11 Rangkaian Parameter Sekunder Pada Trafo	14
Gambar 2. 12 Rangkaian Vektor Diagram Parameter	14
Gambar 2. 13 Keadaan Transformator Tanpa Beban	15
Gambar 2. 14 Keadaan Transformator Berbeban	16
Gambar 2. 15 Diagram Vektor Beban Tidakseimbang	17
Gambar 2. 16 Diagram Vektor Beban Seimbang	17
Gambar 2. 17 Diagram Fasor	18
Gambar 2. 18 Segitiga Daya	20
Gambar 3. 1 Tank Ampere	21
Gambar 3. 2 Earth Tester	22
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 4. 1 Grafik Pembebanan Trafo Starlite	83
Gambar 4. 2 Grafik Ketidakseimbangan Beban Trafo Starlite	83
Gambar 4. 3 Grafik Losses IN Trafo Starlite	84
Gambar 4. 4 Grafik Losses IG Trafo Starlite	84
Gambar 4. 5 Grafik Pembebanan Trafo Ekarat	86
Gambar 4. 6 Grafik Ketidakseimbangan Beban Trafo Ekarat	86
Gambar 4. 7 Grafik Losses IN Trafo Ekarat	87
Gambar 4. 8 Grafik Losses IG Trafo Ekarat	87

DAFTAR TABEL

Table 3. 1 Spesifikasi Trafo Starlite	23
Table 3. 2 Spesifikasi Trafo Ekarat	23
Table 3. 3 Data arus Pada Trafo Starlite	24
Table 3. 4 Data arus Pada Trafo Ekarat	24
Table 3. 5 Data Tegangan Trafo Starlite	25
Table 3. 6 Data Tegangan Trafo Ekarat	26
Table 3. 7 Data Tahanan	26
Table 4. 1 Hasil Semua perhitungan Dari trafo starlite	82
Table 4. 2 Hasil Semua perhitungan Dari trafo Ekarat	85