

**STUDI RUGI-RUGI DAYA PADA PENGHANTAR NETRAL
AKIBAT KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN PADA
TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 20 kV / 380 V
PENYULANG GENYEM KOTA**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Melaksanakan proyek Akhir
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih*



Oleh:

ALFA IMANUEEL WAROY
2019061023008

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
STUDI RUGI-RUGI DAYA PADA PENGHANTAR NETRAL
AKIBAT KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN PADA
TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 20 kV / 380 V
PENYULANG GENYEM KOTA

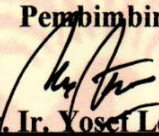
Oleh:

Alfa Imanueel Waroy
2019061023008

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

Diperiksa Oleh :

Pembimbing I


Dr. Ir. Yosef Lefaan, M.T.
NIP.19660319 200112 1 001

Menyetujui :

Ketua Prodi D3
Jurusan Teknik Elektro


Ir. Aris Sampe, S.T.M.T.
NIP.19800912 200812 1 001

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
STUDI RUGI-RUGI DAYA PADA PENGHANTAR NETRAL
AKIBAT KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN PADA TRANSFORMATOR
DISTRIBUSI 20 kV / 380 V
PENYULANG GENYEM KOTA

Oleh:

ALFA IMANUEEL WAROY
2019061023008

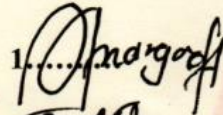
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dalam Sidang Ujian Tugas Akhir di
Jurusan Teknik Elektro Universitas Cenderawasih

Tim Penguji,

Tanda Tangan,

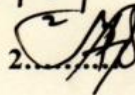
1. **Ir. Ekawati M. Ohee, ST., M.Eng**
NIP.19690825 200003 2 001

(Ketua)

1. 

2. **Ir. Aris Sampe, S.T,M.T.**
NIP.19800912 200812 1 001

(Anggota)

2. 

3. **Dr. Ir. Yosef Lefaan.,M.T.**
NIP. 19660319 200112 1 001

(Pembimbing I)

3. 

Jayapura, 21 Juli 2023

Mengesahkan,

Dekan

Fakultas Teknik


Dr. Ir. Johani J. Numberi, M.Eng.,IPM
NIP.19760326 200912 1 002

Ketua Jurusan

Teknik Elektro


Ir. Theresia Wuri O.ST.,MEng
NIP.19841008 2008122 001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

Kesuksesan Adalah Hasil Dari Kesempurnaan, Kerja Keras,

Belajar Dari Pengalaman, Loyalitas Dan Kegigihan

(AMSAL 28 : 20)

“ORANG YANG DAPAT DIPERCAYA MENDAPAT BANYAK BERKAT ,
TETAPI ORANG YANG INGIN CEPAT MENJADI KAYA, TIDAK AKAN
LUPUT DARI HUKUMAN”.

Persembahan :

Proyek Akhir Ini Kupersembahkan Kepada :

- Ayahanda Matan Waroy Dan Shopia Rollo dengan segala pengorbanan, doa yang tulus serta yang selalu membimbing dan mengarahkan
- Kepada saudara ku Budi Waroy, Yuliana Merom, Silvana Laty yang memberikan dukungan dan Doa
- Saudara-saudaraku diJayapura yang memberikan dukungan dan Doa
- Sahabat-sahabatku
- Teman-teman Angkatan 2019

**STUDI RUGI-RUGI DAYA PADA PENGANTAR NETRAL AKIBAT
KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN PADA TRANSFORMATOR
DISTRIBUSI 20 KV / 380 V PENYULANG GENYEM KOTA**

Oleh:

ALFA IMANUEEL WAROY
2019061023008

ABSTRAK

Secara umum, baik buruknya sistem penyaluran dan distribusi tenaga listrik terutama adalah ditinjau dari kualitas tegangan yang diterima oleh konsumen. Perkembangan sistem kelistrikan saat ini telah mengarah pada peningkatan efisiensi dalam penyaluran energi listrik. Untuk meningkatkan efisiensi penyaluran kelistrikan maka dilakukan penelitian dengan mengumpulkan data pembebanan trafo distribusi dan data Tahanan Penghantar Netral Trafo untuk melakukan analisis untuk perhitungan untuk mengetahui hasil ketidakseimbangan dan losses pada tiap trafo di Penyulang genyem kota.

Dari hasil Analisa perhitungan dengan menggunakan data pengukuran, Pada pukul 10:54 kapasitas beban transformator terbesar ada pada gardu GYM001-1 sebesar 289 A, dan untuk ketidak seimbangan beban terendah pada gardu GYM001-1 yakni 34.00 A. Ketidakseimbangan beban pada saat malam hari (WBP) ada pada gardu GYM031-1 sebesar 46.00 A,

Dari hasil Analisa terlihat bahwa besar dan kecilnya arus netral yang mengalir pada pengantar netral trafo (I_N) berpengaruh terhadap losses pada pengantar netral trafo (PN), dan Munculnya arus netral dapat disebabkan karena ketidakseimbangan beban dan juga karena adanya arus harmonisa sebagai akibat banyaknya penggunaan beban nonlinier.

Kata Kunci : Arus netral, ketidakseimbangan beban, Losses trafo distribusi,

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Studi Rugi-Rugi Daya Pada Penghantar Netral Akibat Ketidakseimbangan Beban Pada Transformator Distribusi 20 kV/ 380 V Penyulang Genyem Kota”** Penulisan Proyek Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai dan memperoleh gelar Ahli Madya Elektro pada program Studi Diplomatiga (D3) Teknik Elektro Universitas Cenderawasih.

Penulis menyadari selama penulisan Proyek Akhir ini dapat terwujud berkat bantuan dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Oscar Oswald O. Wambrau, SE.,Sc.,Agr. selaku Rektor Universitas Cenderawasih.
2. Bapak Dr. Jhoni Jonatan Numberi., M.Eng.,IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih.
3. Ibu Ir. Theresia Wuri O., S.T., M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
4. Bapak Ir. Aris Sampe., S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Diploma tiga (D3) Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih
5. Bapak Dr. Ir. Yosef Lefaan, MT Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, bantuan dan motivasi kepada penulis selama penelitian hingga proses penyusunan Proyek Akhir.

6. Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro dan Tata Usaha yang berada di lingkungan Fakultas Teknik.
7. Bapak Harsen Nimpa selaku Supervisor Distribusi PT. PLN ULP Genyem yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan penyusunan Proyek Akhir.
8. Ibu Ekawati M. Ohee, ST.,M.Eng selaku dosen Penguji I yang telah memberikan arahan, masukan, kritik dan saran kepada penulis untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini.
9. Bapak Ir. Aris Sampe, ST., MT selaku dosen Penguji II yang telah memberikan arahan, masukan, kritik dan saran kepada penulis untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini
10. Kepada orang tuaku yang sangat kucintai dan kusayangi, yang selalu menyayangi dan membimbingku dengan sabar dan tabah, berkorban demi segalanya dan memberikan doa yang tulus demi keberhasilanku.
11. Saudara-Saudara lainnya yang ada di Jayapura, yang selalu mendukung dan memberi semangat.
12. Temanku Jemi Ronsumbre, Apolos Kiambo, Madelin Jaquilin, Debora Yoku, Putri Tahya dan Fitra Idris yang membantu dalam pengambilan data di PLN ULP Genyem.
13. Keluarga Waroy dan Duwiri yang selalu mendoakan dan memberikan semangat.

14. Teman–teman di Universitas Cenderawasih terutama Jurusan Teknik Elektro angkatan 2019 yang telah memberikan motivasi dan semangat hingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, semoga amal ibadah yang telah diberikan berupa bantuan, saran, bimbingan, motivasi kepada penulis mendapat Rahmat dan Hikmat dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu, kritik dan saran yang bersifat membangun demi tercapainya kesempurnaan Proyek Akhir ini sangat diharapkan.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pembaca yang telah meluangkan waktunya untuk membaca penulisan Proyek Akhir.

Jayapura, Juli 2023

ALFAIMANUEEL WAROY

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Manfaat Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Jaringan Distribusi	5
2.1.1 Distribusi Primer	6
2.1.2 Distribusi Sekunder	12

2.2	Transformator	13
2.2.1	Transformator Distribusi	14
2.2.2	Perhitungan Arus Beban Penuh	16
2.3	Ketidakseimbangan Beban	17
2.3.1	Perhitungan Ketidakseimbangan Beban	19
2.4	Beban Distribusi	19
2.5	Losses Pada Penghantar Netral	20

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Lokasi Penelitian	25
3.1.1	Waktu Penelitian	25
3.1.2	Lokasi	25
3.2	Metode Penelitian	25
3.3	Alat Dan Bahan Yang Digunakan	25
3.2.1	Alat	25
3.2.2	Bahan	26
3.4	Metode Pengolahan Data	26
3.5	Diagram Alir Penelitian	27

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	Data Pengukuran Trafo Distribusi Penyulang Genyem Kota	28
4.1.1	Data hasil pengukuran trafo distribusi penyulang Genyem Kota	28
4.2	Analisa Pembebanan Trafo	30
4.2.1	Perhitungan Arus Beban Penuh Pada Gardu GYM001-1	30

4.3	Analisa Ketidakseimbangan Beban pada Trafo Distribusi	31
4.3.1	PerhitunganKetidakseimbangan Pada Trafo DistribusiGYM001-1	31
4.4	Analisa Losses Alibat Adanya Arus Netral pada	34
4.4.1	Trafo Distribusi 200 KVA GarduGYM001-1	34

BAB V KESIMPULAN

5.1.	Kesimpulan.....	37
5.2.	Saran.....	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konfigurasi Jaringan Radial.....	7
Gambar 2.2 Skema Rangkaian Loop Terbuka	8
Gambar 2.3 Skema Rangkaian Loop Tertutup.....	9
Gambar 2.4 Skema Sistem Jaringan Primer.....	10
Gambar 2.5 Skema Prinsip Sistem Spindel	11
Gambar 2.6 Jenis Transformator Menurut Konstruksinya Prinsip Kerja Transformator	13
Gambar 2.7 Trafo Distribusi	15
Gambar 2.8 Diagram Rugi-rugi pada Transformator.....	16
Gambar 2.9 Vektor Diagram Arus dalam keadaan seimbang dan Vektor diagram arus yang tidak seimbang.....	18
Gambar 3.1 Diagram Alir	27
Gambar 4.1 Singelline diagram penyulang Genyem, ULP PT. PLN Genyem	29
Gambar 4.3 Grafik hasil perhitungan presentasi ketidakseimbangan beban trafo penyulang Genyem Kota pada saat LWBP dan WBP.....	35
Gambar 4.4 Grafik hasil perhitungan <i>Losses</i> dan presentase <i>Losses</i> pada Trafo Distribusi pada penyulang Genyem Kota.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data hasil pengukuran perhitungan distribusi penyulang Genyem Kota dan hasil perhitungan presentase pembebanan trafo Distribusi penyulang Genyem Kota.....	31
Tabel 4.2 hasil perhitungan presentasi ketidakseimbangan beban trafo penyulang Genyem Kota pada saat LWBP dan WBP.....	34
Tabel 4.3 hasil perhitungan <i>Losses</i> dan presentase <i>Losses</i> pada Trafo Distribusi pada penyulang Genyem Kota.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1 Riwayat Hidup Penulis	45
Gambar 2 Name Plate Trafo	46
Gambar 3 Alat Ukur	46
Gambar 4 SPLN 50:1997 (Kelompok Vektor dan Titik Netralnya)	47
Gambar 5 Tahanan Netral	48