

**STUDI KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN DAN RUGI-RUGI DAYA
PADA PENGHANTAR NETRAL TRANSFORMATOR DISTRIBUSI
GARDU JPR 300-1 PENYULANG CENDERAWASIH ULP JAYAPURA**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya
Diploma Tiga (D3) Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih*



Oleh:

RIO RAVELINO BERNARD KAFIAR
2019061023043

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

LEMBAR PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

**STUDI KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN DAN RUGI-RUGI DAYA
PADA PENGHANTAR NETRAL TRANSFORMATOR DISTRIBUSI
GARDU JPR 300-1 PENYULANG CENDERAWASIH (JAYAPURA**

Oleh:

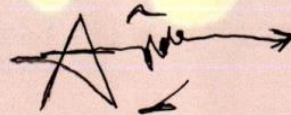
RIO RAFELINO BERNARD KAFIAR

2019061023043

Proyek Akhir ini telah Diperiksa oleh Dosen Pembimbing Proyek Akhir
Dan disetujui oleh ketua program studi untuk diajukan dalam ujian sidang proyek Akhir

Diperiksa:

Pembimbing

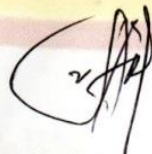


Moh. Arie Reza, S.T., M.T

NIP:

Menyetujui:

**Ketua Program studi D3
Jurusan Teknik Elektro**



Ir. Aris Sampe, S.T., M.T
NIP:19800912 2008121001

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

STUDI KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN DAN RUGI-RUGI DAYA PADA PENGHANTAR NETRAL TRANSFORMATOR DISTRIBUSI GARDU JPR 300-1 PENYULANG CENDERAWASIH JAYAPURA

Oleh:

RIO RAVELINO BERNARD KAFIAR

2019061023043

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

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. **Ir. Aris Sampe, S.T., M.T**
NIP: 19800912 200812001

(Ketua)

1.

2. **Ir. Ekawati M Ohee, S.T., M, Eng.**
NIP: 19690825 200003 2 001

(Anggota)

2.

3. **Moh Arie Reza, S.T., M.T**
NIP:

(Pembimbing)

3.

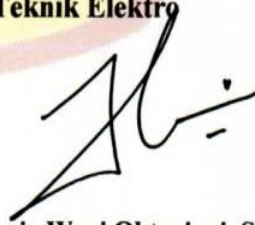
Jayapura, 22 September 2023

Mengesahkan,

**Dekan
Fakultas Teknik**

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**


Dr. Ir. Johni Johnatan Numberi, M. Eng., IPM.
NIP : 19760826 200912 1 001


Ir. Theresia Wuri Oktaviani, S.T, M. Eng.
NIP : 19841008 200812 2 001

MOTTO

*“JANGANLAH ADA YANG BIMBANG, SIAPA YANG
MENGANGGAP DIRINYA BENAR, DAN KITA AKAN
BERHASIL”*

(ABRAHAM LINCOLN)

(AMSAL 28:20)

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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Aku Persembahkan Proyek Akhir Ini Kepada :

1. Kepada Tuhan yesus yang maha kuasa, yang memberi nafas kehidupan yang menuntun setiap langkah dalam hidupku
2. Kepada keluarga dan saudara-saudaraku yang ada di Timika yang ada di Biak yang telah memberi Doa Motivasi dan Nasehat
3. Saudara-saudaraku di jayapura yang memberikan dukungan dan Doa
4. Kepada Teman temanku Alfa Waroy, Putri Tahya yang telah memberikan saran dan suport agar proyek akhir ini dapat terselesaikan
5. Teman-teman Angkatan 2019 yang berada di Lingkungan Fakultas Teknik

Jurusan Elektro

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha atas kasih dan penyertaan Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir yang berjudul **“STUDI KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN DAN RUGI-RUGI DAYA PADA PENGHANTAR NETRAL TRANSFORMATOR DISTRIBUSI GARDU JPR 300-1 PENYULANG CENDERAWASIH (JAYAPUIRA).”** Penulisan Proyek Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai dan memperoleh gelar Ahli Madya Elektro pada program Studi Diploma III (D3) Teknik Elektro Universitas Cenderawasih-Papua.

Penulis menyadari 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. Wambrauw, SE.,M.Sc.,Agr, selaku Rektor Universitas Cenderawasih.
2. Bapak Dr. Ir. Jhoni Jhonathan Numberi, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih.
3. Ibu Theresia Wuri Oktaviani., S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro. Universitas Cenderawasih.
4. Bapak Aris Sampe., S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Diploma III (D3) Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih.
5. Bapak Moh,Arie Reza, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, bantuan dan motivasi kepada penulis selama penelitian hingga proses penyusunan Proyek Akhir ini

6. Staf dosen pada Program Studi Teknik Elektro dan Tata Usaha yang berada di lingkungan Fakultas Teknik.
7. Bapak Jimmy Gerald Sapulete dan Bapak Harsen Nimpa selaku Supervisor Teknik PT. PLN ULP Jayapura yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan penyusunan Proyek Akhir.
8. Teman-teman dan keluarga besar Jurusan Teknik Elektro angkatan 2019 Universitas Cenderawasih yang telah memberikan motivasi dan semangat dukungan hingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih untuk semua pihak yang telah diberikan bantuan, saran, bimbingan, motivasi. Penulis menyadari penulisan ini masih banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran sangat diharapkan.

Jayapura, Februari 2023

RIO RAVELINO BERNARD KAFIAR

**STUDI KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN DAN RUGI-RUGI DAYA PADA
PENGHANTAR NETRAL TRANSFORMATOR DISTRIBUSI Gardu JPR
300-1 PENYULANG CENDERAWASIH JAYAPURA**

Oleh:

Rio Ravelino Bernard Kafiari

2019061023043

ABSTRAK

Ketidakseimbangan beban pada suatu sistem distribusi tenaga listrik terjadi diakibatkan oleh ketidakseimbangan pada beban-beban satu fasa pada pelanggan jaringan tegangan rendah. Akibat dari ketidakseimbangan beban tersebut adalah munculnya arus di netral transformator. Arus yang mengalir di netral transformator ini menyebabkan terjadinya losses (rugi-rugi), yaitu losses akibat adanya arus netral pada penghantar netral transformator.

Metode penelitian ini dilakukan pada saat luar waktu beban puncak dan waktu beban puncak, kemudian akan dilakukan beberapa perhitungan dengan rumus yang telah ditentukan untuk mengetahui ketidakseimbangan beban terhadap arus netral dan rugi-rugi daya pada transformator tersebut.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan pada gardu JPR 300-1 dapat diperoleh persentase pembebanan tertinggi pada malam hari pukul 18:20-18:40 WIT sebesar 57,25%, dan terendah pada siang hari pukul 13:40-14:00 WIT sebesar 47,40%, diperoleh persentase ketidakseimbangan beban tertinggi pada malam hari Pukul 18:40-19:00 WIT sebesar 55,3%, dan ketidakseimbangan terendah pada saat Siang hari pukul 10:00-10:20 WIT sebesar 39,7%, persentase rugi-rugi daya nilai Terbesar(IN) terjadi pada saat malam hari pukul 19:00-19:20 sebesar 0,376Ampere yang disebabkan oleh munculnya arus netral yang besar mengalir pada penghantar netral yakni 0,37 kW dan persentase 0,44%, sedangkan pada pukul 10:00-10:20 WIT sebesar 0,19 kW dan persentase 0,22%

hasil yang diperoleh menunjukan bahwa Jika terjadi ketidakseimbangan beban yang besar, maka arus netral yang muncul di Semakin besar, akibatnya rugi-rugi daya yang terjadi akan semakin besar.

Kata Kunci : *Arus netral, ketidakseimbangan beban, rugi-rugi daya Trafo Distribusi*

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penulisan.....	2
1.5 Manfaat Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Jaringan Distribusi	5
2.1.1 Distribusi Primer	6
2.1.2 Distribusi Sekunder.....	11
2.2 Transformator.....	11
2.2.1 Transformator Distribusi.....	12
2.3 Perhitungan Arus Beban Penuh dan Pembebanan Transformator	14
2.4 Ketidakseimbangan Beban.....	15
2.4.1 Perhitungan Ketidakseimbangan Beban	17
2.5 Beban Distribusi.....	17
2.5.1 Rugi-rugi Daya Pada Transformator	18

BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	21
3.1.1 Lokasi	21
3.1.2 Waktu Penelitian	21
3.2 Alat pada Proses Penelitian.....	21
3.3 Alur Penelitian	21
3.4 Metode Pengolahan Data	22
3.4.1 Studi Literatur	22
3.4.2 Pengumpulan Data	22
3.5 Diagram Alir Penelitian	23
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Hasil Penelitian	24
4.1.1 Data Pengukuran	26
4.1.2 Kebutuhan Listrik Di Lokasi.....	27
4.2 Pembahasan.....	28
4.2.1 Analisa Pembebanan Gardu JPR-300-1 100 kVA	28
4.2.2 Analisa ketidakseimbangan beban gardu JPR-300-1 100 KVA	31
4.2.3 Analisa Rugi-Rugi Daya Pada Penghantar Netral Trafo Distibusi JPR 300-1 100 kVA.....	35
BAB V PENUTUP.....	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	2.1. Konfigurasi Jaringan Radial	6
Gambar	2.2 Skema Rangkaian Loop Terbuka	8
Gambar	2.3 Skema Rangkaian Loop Tertutup	8
Gambar	2.4 Skema Sistem Jaringan Primer	9
Gambar	2.5 Skema Prinsip Sistem Spindel	10
Gambar	2.6 Jenis Transformator Menurut Konstruksinya Prinsip Kerja Transformator	12
Gambar	2.7 Trafo Distribusi	13
Gambar	2.8 (a) Vektor Diagram Arus dalam keadaan seimbang dan (b) Vektor diagram arus yang tidak seimbang	16
Gambar	3.1 Diagram Alir	23
Gambar	4.1 Foto gardu JPR 300-1 (depan BPJS) Bucend II Entrop skyland	24
Gambar	4.2 Single Line Diagram Penyulang Cenderawasih, GI Skyland Sumber data: PT.PLN (Persero) ULP Jayapura	25
gambar	4.3 Letak gardu JPR 300-1 (depan BPJS) Bucend II Entrop	27
Gambar	4.4 Grafik Hasil perhitungan presentase pembebanan trafo distribusi gardu JPR 300-1	31
Gambar	4.5 Grafik Hasil perhitungan presentase ketidakseimbangan beban trafo Distribusi gardu JPR 300-1	35
Gambar	4.6 Grafik Rugi-rugi daya pada Trafo Distribusi Gardu JPR 300-1	39

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Pengukuran Gardu JPR 300-1 Bucend II Entrop	26
Tabel 4.2	Data Hasil Pengukuran Perhitungan Pembebanan Transformator	30
Tabel 4.3	Hasil perhitungan presentasi ketidakseimbangan beban Gardu JPR 300-1	34
Tabel 4.4	Rugi-rugi pada penghantar netral Trafo Distribusi pada Gardu JPR 300-1	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Riwayat Hidup Penulis.....	44
Lampiran 2 Data Pembebanan Gardu JPR 300-1.....	45
Lampiran 3 Foto Gardu JPR 300-1 Penyulang Cenderawasih.....	46
Lampiran 4 Pengukuran Netral Gardu JPR 300-1.....	47
Lampiran 5 SPLN 50:1997(Kelompok Vektor Dan Titik Netralnya).....	48
Lampiran 6 Tahanan Netral.....	49