

**PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN
TERHADAP RUGI DAYA AKIBAT ARUS NETRAL
PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI
PENYULANG SAKURA ULP ABEPURA
PT.PLN (PERSERO) JAYAPURA**

TUGAS AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Cenderawasih*



Oleh :

RONIUS PUNU

20160611024014

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP RUGI
DAYA AKIBAT ARUS NETRAL PADA TRANSFORMATOR
DISTRIBUSI PENYULANG SAKURA ULP ABEPURA PT.PLN
(PERSERO) JAYAPURA**

Oleh :

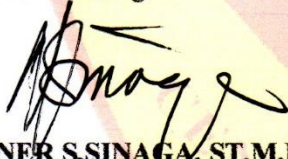
RONIUS PUNU

20160611024014

Tugas Akhir Ini Telah Diperiksa Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir Dan
Disetujui Oleh Ketua Program Studi Untuk Diajukan Dalam Ujian Sidang Tugas
Akhir S-1.

Di Periksa Oleh :

Pembimbing I



AFNER S.SINAGA, ST.M,Eng

NIP : 196603192001121001

Pembimbing II



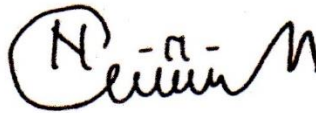
Theresia Wuri O, ST., M.Eng.

NIP. 19841008 200812 2 001

Disetujui Oleh :

Ketua Program Studi Strata Satu (S1)

Jurusan Teknik Elektro



Rosalina N Revassy, S.Kom., M.T

NIP : 198312052008122001

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP RUGI
DAYA AKIBAT ARUS NETRAL PADA TRANSFORMATOR
DISTRIBUSI
PENYULANG SAKURA ULP ABEPURA
PT.PLN (PERSERO) JAYAPURA

Oleh :

RONIUS PUNU

20160611024014

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

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Dr.Marthen Liga, ST., M.Eng (Ketua)
NIP.19750309 200212 1 001
2. Ekawati M. Ohee, ST.,M.Eng (Anggota)
NIP. 19690825 200003 2 001
3. Suparno, ST., M.Eng. (Anggota)
NIP. 19690909 200012 1 001
4. Afner S. Sinaga, ST.M.Eng. (Pembimbing I)
NIP : 19660319 2001121 001
5. Theresia Wuri O, ST., M.Eng. (Pembimbing II)
NIP. 19841008 200812 2 001

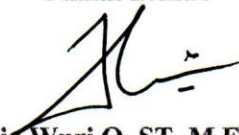
(.....)
(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Jayapura, 28 Februari 2023

Mengesahkan,

Dekan
Fakultas Teknik

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

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

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

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“apapun yang kamu perbuat,perbuatlah dengan segenap hatimu untuk Tuhan dan bukan untuk manusia. ”

Kolose 3:23

Persembahan:

1. Terutama untuk Bapa (Alm) Elia Punu dan Mama terkasih Dorkas Silak atas segala jasa pengorbanan berupa daya dana secara moriil maupun materiil dan juga doa untuk menjadikan saya sebagai anak yang berakhlak dan bermoral baik.
2. Buat adik-adik tercinta Pintenggum Punu,Dorlin Punu, Veken Pahabol, Faldo Pahabol,Jeni Mohi, Falin Mohi, dan Beto Pahabol
3. Senior-senior motivator yang pernah memberi motivasi selama kuliah maupun berorganisasi. Kakandha Isak Silak,S,SI, Eklon Amohoso,ST ,Natan Sama,Wamuluon Nelambo.
4. Saudaraku Samuel Nelambo,ST dan Son Siep,ST the best partner
5. Beberapa komunitas maupun organisasi yang pernah saya bergabung yaitu :Ikpema- Walsomu, Kaki Abu, Black Secret, Oneiki Papua, Hmj.Elektro, Bem Fakultas Teknik, Yalimo Fc, Synergy Papua.
6. Terimakasih kepada keluarga Bapak Yoet Pahabol abank Anesal Mohi, dan ibu Andina Nelambo yang banyak membantu saya dalam biaya studi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir tentang “Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Rugi Daya Arus Netral Pada Transformator Distribusi Penyulang Sakura ULP Abepura PT.PLN (Persero) Jayapura” dapat di selesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini sebagai persyaratan memperoleh Gelar Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih.

Tugas Akhir ini tidak mungkin dapat terselesaikan tanpa bantuan dari banyak pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghaturkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr.Oscar O. Wambrau, S.E., M.Sc. agr Selaku Rektor Universitas Cenderawasih,
2. Bapak Dr.Ir, Jhoni J Numberi, M.Eng., IPM, Selaku Dekan Fakultas Teknik,
3. Ibu Theresia Wuri O., ST., M.Eng, Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro,
4. Bapak Afner Saut Sinaga, ST.M, Eng, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan bantuan dalam penulisan Tugas Akhir ini,
5. Ibu Theresia Wuri O., ST., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah banyak memberikan bimbingan dan bantuan dalam penulisan Tugas Akhir ini,
6. Ibu Rosalina N Revassy S.Kom M.T, Selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Elektro .

7. Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro dan Tata Usaha yang berada di Lingkungan Fakultas Teknik,
8. Kedua orang tua tercinta, Bapak (Alm) Elia dan Ibu Dorkas atas kasih sayang Doa, bimbingan serta dukungan yang tak pernah terputus kepada penulis.
9. Seluruh teman-teman mahasiswa dan mahasiswi (angkatan 2016) Teknik Elektro Universitas Cenderawasih,
10. Semua keluarga, kerabat, sahabat yang telah membantu baik melalui doa, biaya dan nasehat.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih mempunyai banyak kekurangan. Kritik dan saran sangat penulis harapkan demi perbaikan dan penyempurnaan laporan ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi masyarakat luas.

Jayapura, 14 Februari 2023

Penulis

**PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP RUGI
DAYA AKIBAT ARUS NETRAL PADA TRANSFORMATOR
DISTRIBUSI
PENYULANG SAKURA ULP ABEPURA
PT.PLN (PERSERO) JAYAPURA**

Oleh :

RONIUS PUNU

20160611024014

ABSTRAK

Ketidakseimbangan beban pada suatu sistem distribusi tenaga listrik di akibatkan oleh ketidak seimbangan beban pada beban-beban satu fasa pada pelanggan jaringan tegangan rendah. Akibat dari ketidak seimbangan beban tersebut adalah munculnya arus di netral transformator. Arus yang mengalir di netral tranformator ini menyebabkan terjadinya losses (rugi-rugi).

Metode penelitian ini dilakukan berdasarkan studi literature,ovserfasi,wawancara dengan data sekunder pengukuran transformator distribusi penyulang sakura PT PLN (Persero) ULP Abepura, selanjutnya dari data yang diperlukan diolah dengan menggunakan perhitungan.

Persentase ketidakseimbangan akibat timbulnya arus netral pada saat LWBP tertinggi pada transformator AB-274 yaitu 28,75% dan WBP tertinggi pada transformator AB-274 yaitu 34,06% dikarenakan fasa R jauh lebih besar dibandingkan fasa S dan T. Rugi-rugi daya akibat arus netral pada saat LWBP dan WBP tertinggi yaitu pada transformator AB-279 31,18% dan transformator AB-394 74,53%. besar rugi daya pada saat LWBP dan WBP di akibatkan oleh total daya yang ada. Sehigga besar kecilnya total daya mempengaruhi arus netral. perlu adanya pemeliharaan berkala terhadap trafo agar transformator dalam keadaan baik.

Kata Kunci : Ketidakseimbangan beban, arus netral, rugi daya

DAFTAR ISI

	Halaman
Judul	I
Lembar Persetujuan.....	Ii
Lembar Pengesahan	Iii
Motto Dan Persembahan	Iv
Kata Pengantar	V
Abstrak	Vii
Daftar Isi.....	Viii
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampir.....	X
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II	LANDASAN TEORI	6
2.1	Distribusi listrik di kotaraja	6
2.2	Tranformator.....	7
2.3	Jenis Transformator Berdasarkan Koneksi Fasa Del.....	7
2.3.1	Transformator Satu Fasa.....	7
2.3.2	Transformator Tiga Fasa	8
2.4	Jenis Beban Rumah Tangga (Residensial)	17
2.5	Karakteristik Umum Beban Listrik	18
2.5.1	Faktor Beban (Load Factor)	19
2.5.2	Beban Harian	20
2.5.3	Faktor Harian Rata-Rata.....	21
2.6	Kurva Beban Dan Beban Puncak	21
2.7	Kurva Beban.....	22
2.8	Beban Puncak	22
2.9	Ketidakseimbangan Beban	23
2.9.1	Perhitungan Ketidakseimbangan Beban.....	26
2.9.2	Presentase Pada Transformator	26
2.10	Arus Netral	27
2.11	Segitiga Daya.....	29

2.12 Jenis Kabel Pada Transformator Distribusi	32
2.13 Rugi-Rugi Ketidak seimbangan Pembebanan Transformator Distribusi	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	34
3.2 Alat Dan Bahan Penilitan	34
3.3 Metode Pengumpulan Data	34
3.4 Analisa Data	35
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1Hasil.....	37
4.1.1.singel line diagram.....	37
4.1.2. data pengukuran LWBP dan WBP	38
4.2 Analisa Data	41
4.2.1. Analisa pembebana pada saat LWBP dan WBP	41
4.2.2. Analisa ketidakseimbangan pada LWBP dan WBP	44
4.2.3. Rugi-Rugi Daya	52
4.2.4. Analisa Efisiensi Daya.....	61

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	64
	5.1 Kesimpulan.....	64
	5.2 Saran	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

KARTU ASISTENSI

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Transformator Distribusi (Tegangan).....	7
2.2 Teori Dasar Transformator Satu Fasa	8
2.3 Inti Besi Transformator	10
2.4 Bushing Transformator.....	12
2.5 Alat Pernapasan	13
2.6 Indikator Level Minyak Dan Indikator Temperatur	13
2.7 Tap Changer	14
2.8 Hubung Bintang.....	15
2.9 Transformator Hubung Zig-Zag	16
2.10 Hubung Segitiga/Delta (Δ)	17
2.11 Kurva Beban Rumah Tangga	18
2.12 Kurva Beban Suatu Metropolitan	22
2.13 Vektor Diagram Arus Keadaan Seimbang	24
2.14 Vektor Diagram Arus Keadaan Tidak Seimbang	25
2.15 Segitiga Daya.....	32
2.16 Kabel NYY	32
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	36

4.1 Ketidakseimbangan Arus Trafo Distribusi Penyulang Sakura ..	37
4.2 Grafik Rugi Daya.....	51
4.3 Grafik Persentase Rugi Daya (%).....	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Data Pengukuran Umum Saat Luar Waktu Beban Puncak.....	38
4.2 Data Pengukuran Umum Saat Waktu Beban Puncak.....	40
4.3 Presentase Pembebanan Transformator.....	43
4.4 Ketidakseimbangan Beban Transformator Pada Saat LWBP ...	46
4.5 Ketidakseimbangan Beban Transformator Pada Saat WBP.....	49
4.6 Data Pengukuran Daya (Kw) Saat LWBP.....	52
4.7 Data Pengukuran Daya (Kw) Saat WBP	54
4.8 Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Daya	57
4.9 Hasil Perhitungan Efisiensi Daya Transformator Distribusi Penyulang Sakura	62