

**PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP EFISIENSI
TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA PENYULANG DAHLIA DI PT
PLN (PERSERO) ULP ABEPURA**

TUGAS AKHIR

*Disusun Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Program
Studi Strata Satu (S-1) Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Cenderawasih Tahun 2022.*



Oleh :

DANI KABAK
20170611024037

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP EFISIENSI TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA PENYULANG DAHLIA DI PT PLN (PERSERO) ULP ABEPURA

Oleh :

DANI KABAK
20170611024037

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



Dr. Ir. Yosef Lefaan, MT

NIP : 196603192001121001

Pembimbing II



Johanis P.B. Aryo Bay, Ph.D

NIP : 19830405 2008 01 1 009

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 EFISIENSI TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA PENYULANG DAHLIA DI PT PLN (PERSERO) ULP ABEPURA

Oleh :

DANI KABAK
20170611024037

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

Tim Penguji

1. Aris Sampe, ST., MT. (Ketua)
NIP. 19800912 200812 1 001
2. Afner S.Sinaga S.T.,M.Eng. (Anggota)
NIP. 19731107 2001121 001
3. Rosalina N Revassy S.Kom.,MT (Anggota)
Nip. 198312052008122001
4. Dr. Ir. Yosef Lefaan, ST., MT. (Pembimbing I)
NIP. 19660319 200112 1 001
5. Johanis P.B.Aryo Bay. Ph.D. (Pembimbing II)
NIP.19830405 2008 01 1 009

Tanda Tangan

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Jayapura, 31, Oktber, 2022

Mengesahkan,

Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. Johani 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

Moto dan persembahan

Motto:

Di setiap langkah hidup ini di temani dengan susah dan senang apapun tantangannya hadapi dengan kepala yang dingin pasti indah pada waktunya.

Orang yang berjalan maju dengan menangis sambil menabur benih, pasti pulang dengan sorak-sorai sambil membawa berkas-berkasnya.

Jangan pernah mengingat kebaikan yang kamu lakukan, tapi ingatlah kebaikan yang orang lain lakukan padamu.

Persembahan:

1. Ayahku yang tercinta Mesak Kabak sudah jadi (Alm) waktu saya SD kelas 6 tapi tidak putus asa dan patah semangat, tetapi ayahku sudah memberi motivasi untuk saya sekolah.
2. Ibuku yang tercinta Assohe Ilintamon hasil usaha dan kerja kerasmu.
3. Saudara kandungku yang saya cintai, Agus Kabak, Mimiance Kabak, Mahalina Kabak, dan keponakanku Akado Sobolim.
4. Senior-seniorku yang pernah memberi motivasi saya selama kuliah maupun organisasi.
Kakanda Abednegho Kabak, Kakanda Menus Ilintamon, Kakanda Asap Ilintamon, Kakanda Matius Sama.
5. Saudaraku dan sahabat-sahabatku, serta adik-adik Asrama kamar 11, kamar 3,
6. Mama angkat Mam Marley Salampessy dan Kk Budy.

PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP EFISIENSI TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA PENYULANG DAHLIA DI PT PLN (PERSERO) ULP ABEPURA

Oleh :

DANI KABAK
20170611024037

ABSTRAK

Ketidak seimbangan beban pada suatu sistem distribusi tenaga listrik selalu terjadi, tiap fasa transformator dapat dikatakan seimbang jika memenuhi dua syarat, yaitu keadaan dimana ketiga vektor/tegangan sama besar, atau ketiga vektor saling membentuk sudut 120° . Lalu dapat dikatakan tidak seimbang yaitu bila satu atau dua syarat pada keadaan tadi tidak terpenuhi.

Metodologi yang digunakan adalah dengan cara mengambil data langsung di PT PLN (Persero) ULP Abepura dan mengambil langsung data di lapangan lalu menghitung data pengukuran. Dari data yang ada, dapat dihitung besar ketidakseimbangan bebannya lalu berapa persentasenya, dari situ dapat ditentukan berapa rugi-rugi daya yang ditimbulkan dan berapa efisiensi transformatornya.

Hasil dari penulisan Tugas Akhir ini adalah Ketidakseimbangan terbesar pada gardu ABE-324 sebesar 64% dan 33%. Dan rugi-rugi daya terbesar pada gardu sebesar 226,9 kw dengan presentase 8,26%. Semakin besar rugi-rugi daya pada transformator. Efisiensi terendah pada gardu AB-416 sebesar 67,79%.

Kata Kunci : *Ketidakseimbangan beban, Rugi-rugi daya dan Efisiensi*

PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP EFISIENSI TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA PENYULANG DAHLIA DI PT PLN (PERSERO) ULP ABEPURA

Oleh :

DANI KABAK
20170611024037

ABSTRACT

The transformer is a static electromagnetic electrical equipment that functions to transfer and convert electrical power from an electric circuit to another electrical circuit, with the same frequency and a certain transformation ratio through a magnet and works based on the principle of electromagnetic induction, where the voltage ratio between the primary side and the other side is The secondary is directly proportional to the ratio of the number of turns and inversely proportional to the ratio of the currents.

The research method was carried out directly in the field, namely at substation AB-264 feeder Dahlia, ULP Abepura by taking current, voltage and cos data through the measurement method, while additional data in the form of substation data.

From the calculation results, it can be seen that the load imbalance occurs during the day because the flowing phase is different and exceeds the SPLN, which is 26%, as seen in table 4.1. This happens because the ABE-264 transformer is a densely populated area and shops (markets) so that many activities use electricity.

Keywords: Losses, Unbalance, Distribution Transformer, Neutral Current.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya sehingga Tugas Akhir ini tentang **“Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Efisiensi Transformator Distribusi Pada Penyulang Dahlia Di PT PLN (Persero) Ulp Abepura”** ini dapat selesai dengan baik.

Tugas Akhir ini untuk memenuhi sebagai syarat utama memperoleh Gelar Sarjana S-1 pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih.

Keberhasilan dalam memperoleh pendidikan khususnya pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Cenderawasih adalah berkat bimbingan dan dorongan, serta sumbangsi pikiran dari berbagai pihak.

1. Bapak Dr.Ir. Apolo Safanpo, S.T.,M.T, Selaku Rektor Universitas Cenderawasih,
2. Bapak Dr.Ir, Jhoni J Numberi,M.Eng.,IPM, Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Cenderawasih.
3. Ibu Theresia Wuri O., ST.,M.Eng, Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Universitas Cenderawasih.
4. Bapak Dr.Ir. Yosef Lefaan, M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan bantuan dalam penulisan Tugas Akhir ini,
5. Bapak Yohanis P.B.Aryo Bay. Ph.D, 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, Ayahku (Alm) Mesak Kabak dan Ibuku Assohe Ilintamon yang selalu memberi Dorongan, Semangat, Dukungan, Motivasi Doa, agar saya bisa sekolah dan mendapatkan ilmu yang setinggi-tingginya.

“Tak ada gading yang tak retak” pepatah ini yang mengingatkan penulis bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan juga banyak kekurangan yang terdapat dalam penulisan maupun isi dari Tugas Akhir ini, untuk mendapatkan kesempurnaan itu penulis sangat mengharapkan gagasan, saran, serta kritikan yang sifatnya membangun dari para pembaca, sehingga jalan menuju kesempurnaan dari penulis Tugas Akhir ini dapat tercapai.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan hasil penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik daripada pembaca yang membangun untuk berbagai perbaikan penulisan sumbangsi ini menjadi lebih baik.

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

Jayapura, 29 Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halamana Judul	
Lembar Persetujuan.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Motto dan Persembahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Lampiran.....	Xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Transformator	5
2.2 Jenis Transformator Berdasarkan koneksi Fasa Delta.....	5
2.3 Transformator satu fasa.....	6
2.3.1 Transformator tiga fasa.....	6
2.4 Jenis beban rumah tangga (Residensial)	9
2.5 Karakteristik umum beban listrik	10
2.5.1 Faktor beban (Load Factor).....	11
2.5.2 Beban Harian	12
2.5.3 Faktor harian rata-rata.....	12
2.6 Kurva beban dan beban puncak.....	12

2.7 Kurva beban	13
2.8 Beban puncak	14
2. 9 Ketidakseimbangan beban.....	14
2.9.1 Perhitungan ketidakseimbangan beban	16
2.9.2 Presentase pada transformator	17
2. 10 Arus Netral	17
2.11. Segitiga Daya.....	19
2.12. Jenis Kabel pada Transformator Distribusi	21
2.13. Rugi-rugi Ketidakseimbangan Pembebanan Transformator Distribusi.....	22
2.14. Efisiensi Transformator.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Lokasi dan waktu penelitian	24
3.1.1 Lokasi	24
3.1.2 Waktu	24
3.2 Alat dan bahan penilitan	24
3.3 Metode pengumpulan data	24
3.4 Analisa data	25
3.5 Dagram alir penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1. Hasil pengukuran	27
4.2. Pembebanan.....	29
4.3 Ketidakseimbangan LWBP dan WBP	30
4.4 Analisa Rugi-rugi Daya	34
4.5 Analisa Efisiensi	36
4.6 Hasil Pembahasan	39
4.7 Hasil Rugi -Rugi Dan Efisiensi Transformator.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan	44

5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Transformator Distribusi (Tegangan)	5
Gambar 2.2 Teori Dasar Transformator Satu Fasa.....	6
Gambar 2.3 Hubung Bintang.....	8
Gambar 2.4 Transformator Hubung Zig-Zag	8
Gambar 2.5 Hubung Segitiga/Delta (Δ)	9
Gambar 2.6 Kurva Beban Rumah Tangga.....	10
Gambar 2.7 Kurva beban suatu metropolitan	13
Gambar 2.8 Vektor diagram arus keadaan seimbang.....	14
Gambar 2.9 Vektor diagram arus keadaan tidak seimbang	15
Gambar 2.10 Segitiga Daya.....	21
Gambar 2.11 Kabel NYY	21
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	26
Gambar 4.1 Grafik ketidakseimbangan Penyulang Dahlia AB-205	40
Gambar 4.2 Grafik rugi daya AB-257.....	41
Gambar 4.3 Grafik persentase rugi daya (%)	41
Gambar 4.4 Grafik persentase efisiensi gardu AB-264.....	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Pengukuran Umum Gardu ABE-264 Penyulang Dahlia	28
Tabel 4.2 . Presenatase Pembebanan Transformator Penyulang Dahlia	30
Tabel 4.3 Ketidakseimbangan Beban Transformator Pada LWBP	32
Tabel 4.4 Ketidakseimbangan Beban Transformator Pada Saat WBP	33
Tabel 4.5 Analisis rugi-rugi daya Penyulang Dahlia	35
Tabel 4.6 Analisis efisiensi.....	38
Tabel 4.7 Persentase Ketidakseimbangan Beban Penyulang Dahlia	39

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Single Line Penyulang Dahlia.....	47
Lampiran 2 Hasil Pengukuran Waktu Beban Puncak WBP	48
Lampiran 3 Hasil Pengukuran Luar Waktu Beban Puncak.....	49
Lampiran 4 Kartu Asisten Pembimbing I dan Pembimbing II	50
Lampiran 5 Foto-foto Pengukuran FASE R, S, T dan N Netral.....	52