

**STUDI PENAMBAHAN TRANSFORMATOR SISIP UNTUK
MENOPANG BEBAN LEBIH PADA
GARDU DISTRIBUSI ABE 201 PADA PENYULANG
ANGGREK
PT. PLN (PERSERO) ULP ABEPURA**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya
Program Studi Diploma Tiga (D3) Teknik Elektro Universitas Cenderawasih*



Oleh:

MIRA MARSELINA RONSUMBRE
2019061023047

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS CENDERAWASI
JAYAPURA**

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

**STUDI PENAMBAHAN TRANSFORMATOR SISIP UNTUK
MENOPANG BEBAN LEBIH PADA
GARDU DISTRIBUSI ABE 201 PADA PENYULANG
ANGGREK
PT. PLN (PERSERO) ULP ABEPURA**

Oleh:

MIRA MARSELINA RONSUMBRE

2019061023047

Proyek Akhir ini telah diperiksa oleh Dosen Pembimbing Proyek Akhir
dan disetujui oleh Ketua Prodi untuk diajukan dalam Ujian Sidang Proyek Akhir

Diperiksa :

Pembimbing



Ir. Oktavianus kati, ST., MT.
NIP.19751026 200312 1001

Meyetujui :

Ketua Prodi D3
Jurusan Teknik Elektro



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

**STUDI PENAMBAHAN TRANSFORMATOR SISIPAN UNTUK
MENOPANG BEBAN LEBIH GARDU DISTRIBUSI ABE 201 PADA
PENYULANG AGGREG PT. PLN (PERSERO) ULP ABEPURA**

Oleh:

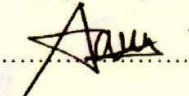
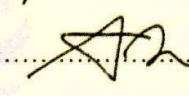
MIRA MARSELINA RONSUMBRE

2019061023047

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

Tim Penguji

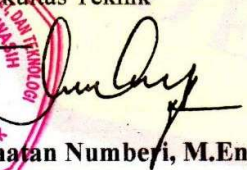
Tanda Tangan

- | | | |
|---|--------------|--|
| 1. <u>Dultudes Mangopo, ST., MT.</u>
NIP.19711227 200012 1 001 | (Ketua) | 1.  |
| 2. <u>Johanis Aryo P.B.Bay, Ph.D</u>
NIP.19830405 20081 1009 | (Anggota) | 2.  |
| 3. <u>Oktavianus Kati, ST., MT.</u>
NIP. 19751026 200312 1001 | (Pembimbing) | 3.  |

Jayapura, 11 Juli 2022

Mengesahkan,

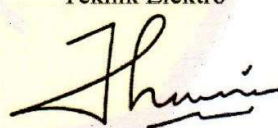
Dekan
Fakultas Teknik



Ir. Johni Jonathan Numberi, M.Eng.
NIP. 19760826 200912 1 002



Ketua Jurusan
Teknik Elektro



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

MOTTO

”kita tahu sekarang, bahwa Allah turut bekerja dalam segala sesuatu untuk mendatangkan kebaikan bagi mereka yang mengasihi Dia, yaitu bagi mereka yang terpanggil sesuai dengan rencana Allah”

Roma 8:28

”Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku.”

Filipi 4:13

LEMBAR PERSEMBAHAN

Proyek akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Keluarga yang selalu mendukung, dan mendoakan saya agar saya bisa sampai di titik ini.
2. Bapak Oktovianus Kati,ST.,M.Eng. selaku dosen pembimbing I saya, atas bimbingan dan arahannya sehingga saya bisa menyelesaikan proyek akhir ini.
3. Ibu Theresia Wuri O, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II saya, atas bimbingan dan arahannya sehingga saya bisa menyelesaikan proyek akhir ini.
4. Manuel,Jeane,Arsil,dan Bayu beserta teman-teman D3K PLN 2019 yang selalu membantu saya dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

**STUDI PENAMBAHAN TRANSFORMATOR SISIPAN UNTUK
MENOPANG BEBAN LEBIH GARDU DISTRIBUSI ABE 201 PADA
PENYULANG ANGGREK PT. PLN (PERSERO) ULP ABEPURA**

Oleh :

Mira Marselina Ronsumbre
2019061023047

ABSTRAK

Semakin berkembangnya dunia teknologi dari tahun ke tahun menyebabkan permintaan akan kebutuhan listrik semakin meningkat. Penyaluran energi listrik dari gardu distribusi ke rumah konsumen membutuhkan komponen yang sangat penting yaitu transformator. Transformator distribusi akan bekerja secara optimal apabila beban listrik yang dipikul pada daerah jaringan transformator itu tidak melebihi kapasitas transformator distribusi tersebut. Ketika terjadi beban lebih (overload) pada suatu transformator mengakibatkan isolasi di dalam transformator menjadi panas. Panas yang berlebih disebabkan oleh arus yang dibebani pada transformator sangat besar. Oleh karena itu, untuk mengantisipasi terjadinya overload (beban lebih) pada transformator perlu dilakukan manajemen trafo, salah satu cara untuk menghindari kerusakan transformator adalah dengan melakukan penyisipan transformator yaitu dengan penambahan transformator baru di antara transformator yang overload .

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data menggunakan studi literatur, teknik observasi, serta diskusi guna membahas mengenai data-data yang diperoleh mengenai penyisipan transformator. Data tersebut berupa data pengukuran arus dan tegangan transformator.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa gardu ABE-201 pada siang hari memiliki persentase sebelum dilakukan penyisipan yaitu sebesar 60,3% pada siang hari dan 75,8% pada malam hari. Kemudian setelah dilakukan penyisipan maka persentasenya menjadi 48,8% pada siang hari dan 59,4% pada malam hari. Sedangkan untuk transformator sisipan ABE-201 persentase beban pada 35,5% siang hari dan 45,4% pada malam hari. Metode pemilihan transformator sisipan dilakukan dengan cara membagi rata-rata arus transformator yang kemudian dibagi dengan arus nominal transformator sisi sekunder untuk dapat menentukan kapasitas transformator yang efisien terhadap pembebanan transformator

.Kata Kunci : Persentase Pembebanan, Overload, Manuver

**STUDY OF ADDITIONAL INTERNATIONAL TRANSFORMERS TO
SUPPORT OVER LOADING ABE 201 DISTRIBUTION SUBTS AT PT.
PLN (PERSERO) ULP ABEPURA**

By :

**Mira Marcelina Ronsumbre
2019061023047**

ABSTRACT

The development of the world of technology from year to year causes the demand for electricity to increase. The distribution of electrical energy from distribution substations to consumers' homes requires a very important component, namely a transformer. The distribution of the transformer will work optimally if the electrical load carried on the transformer network area does not exceed the distribution capacity of the transformer. When there is an overload on a transformer, the insulation in the transformer becomes hot. Excessive heat caused by the current loaded on the transformer is very large. Therefore, to anticipate the occurrence of overload (overload) on the transformer which requires transformer management, one way to avoid transformer damage is to insert transformers, namely by adding new transformers between overloaded transformers.

In this study, the data collection method used literature studies, observation techniques, and discussions to discuss the data obtained regarding transformers. The data is in the form of current and voltage measurement data of the transformer.

Results Based on the research, it was found that the ABE-201 substation during the day had a percentage before insertion of 60.3% during the day and 75.8% at night. Then after insertion, the percentage becomes 48.8% during the day and 59.4% at night. As for the ABE-201 insert transformer, the proportion of the load is 35.5% during the day and 45.4% at night. The transformer insert selection method is done by dividing the average current transformer which is then divided by the nominal transformer current on the secondary side to determine the efficient transformer capacity for transformer loading.

Keywords: Percentage of Loading, Overload, Maneuver

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yesus yang senantiasa telah melimpahkan Kasih dan Rahmat kepada kita sekalian, serta memberi kekuatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan judul

“Studi Penambahan Transformator Sisipan Untuk Menopang Beban Lebih Gardu Distribusi ABE-201 Pada Penyulang ANGGREK PT. PLN (Persero) ULP ABEPURA”

Yang merupakan salah satu persyaratan yang telah ditentukan dalam penyelesaian pendidikan diploma tiga (D3) pada jurusan Teknik Elektro Universitas Cenderawasih

Terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan penulis ucapkan kepada Bapak Bapak Oktovianus Kati,ST.,M.Eng . selaku pembimbing I dan Ibu Theresia Wuri O, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II yang telah membimbing dan menuntun penulis, serta meluangkan waktunya dan penuh perhatian memberikan bimbingan, dorongan serta saran guna penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penyusunan Proyek Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Apolo Safanpo, ST., MT. selaku Rektor Universitas Cenderawasih
2. Bapak Dr. Ir. Johni Jonatan Numberi, M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik

3. Ibu Theresia Wuri O. ST.,M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Cenderawasih
4. Bapak Aris Sampe., S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma Tiga Teknik Elektro Universitas Cenderawasih
5. Segenap Dosen Program Studi Elektro Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih Papua yang telah mendidik dan membimbing kepada penulis selama studi.
6. Staf Program Studi Elektro Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih Papua atas bantuannya kepada penulis.
7. Kepada Kedua Orang Tua dan saudara yang selalu mendoakan penulis agar penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
8. Teman-teman Seperjuangan 2019 Program Studi D3 Elektro Kerjasama PLN Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih yaitu Manuel,Jeane , Ansyafa, Marisa, dan Arsil.
9. Kakak-kakak yang selalu membantu dan memberi masukan dalam penyusunan proyek akhir yaitu kakak Hisyam,kakak Yanti ,dan kakak Marsel Dalam penyusunan laporan ini penulis sudah berusaha agar tersusun sebaik mungkin namun penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, maka penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun agar kedepannya penulis bisa membuat laporan yang lebih baik lagi. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya terutama terhadap penulis sendiri.

Jayapura, 16 Juli 2022

Mira Marselina Ronsumbre

DAFTAR ISI

PROYEK AKHIR	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
MOTTO.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
BAB I	
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.1 Rumusan Masalah	2
1.2 Tujuan Penulisan	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI	6
2.1 Konsep Dasar Jaringan Distribusi	6
2.2 Gardu Disribusi	7

2.2.1	Gardu Portal	8
2.2.2	Gardu Beton	9
2.2.3	Gardu Cantol	10
2.2.4	Gardu Kios	10
2.3	Transformator	11
2.3.1	Bagian – bagian Transformator	14
2.3.2	Prinsip Kerja Transformator (Trafo)	15
2.4	Gangguan Pada Transformator	20
2.5	Pengaman Transformator dan Pengaman Jaringan	21
2.5.2	NH atau NT Fuse	24
2.5.3	Lightning Arrester	26
2.6	Konstruksi Transformator Pada Wilayah Papua dan Papua Barat	27
2.7	Penyebab Transformator Overload	33
2.8	Manajemen Trafo	34
2.9	Pengoperasian Trafo Sesuai Prosedur	35
BAB III		37
METODOLOGI PENELITIAN		37
3.1	Lokasi Penelitian	37
3.1.1	Waktu Penelitian	37
3.1.2	Tempat Penelitian	37

3.2	Alat dan Bahan yang digunakan.....	37
3.2.1	Alat yang digunakan	37
3.2.2	Bahan yang digunakan	37
3.3	Metode Pengumpulan Data	38
3.4	Metode Pengolahan Data.....	38
3.5	Diagram Alir Penelitian.....	39
BAB IV		40
ANALISIS DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Analisa Transformator ABE-201 Sebelum dan Setelah Dilakukan Penyisipan.....	41
4.1.1	Analisa Persentase Pembebanan Transformator ABE-201	41
4.2	Transformator Sisipan ABE-201	51
4.2.1	Analisa Persentase Beban Transformator Sisipan ABE 320.....	52
4.3	Peninjauan Transformator di sekitar Transformator ABE 201	53
BAB V		57
PENUTUP		57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran.....	59
LAMPIRAN		62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Pendistribusian Tenaga Listrik.....	7
Gambar 2. 2 Gardu Portal	9
Gambar 2. 3 Gardu Beton	9
Gambar 2. 4 Gardu Cantol	10
Gambar 2. 5 Gardu Kios	10
Gambar 2. 6 Transformator Daya	11
Gambar 2. 7 Transformator distribusi	13
Gambar 2. 8 Current dan Potential Transformer	14
Gambar 2. 9 Transformator Inti Besi	15
Gambar 2. 10 Kumputan Primer dan Sekunder	16
Gambar 2. 11 Isolator Bushing	17
Gambar 2. 12 Tangki dan Konservator	17
Gambar 2. 13 Oil Level.....	18
Gambar 2. 14 Pendingin Trafo.....	19
Gambar 2. 15 Tap Charger.....	19
Gambar 2. 16 Fuse Cut Out dan Fuse Link.....	22
Gambar 2. 17 NH Fuse.....	24
Gambar 2. 18 Arrester.....	27
Gambar 2. 19 Konstruksi Transformator M.21	28
Gambar 2. 20 Konstruksi Transformator M.22.....	29
Gambar 2. 21 Konstruksi M.21.A	30

Gambar 2. 22 Konstruksi Transformator M.22.A.....	31
Gambar 3. 1 Diagram Alir	40
Gambar 4. 1 Sinlge Line Sebelum Penyisipan.....	48
Gambar 4. 2 Sinlge Line Sesudah Penyisipan	49
Gambar 4. 3 Grafik Arus Beban Siang Sebelum dan Sesudah Penyisipan.....	50
Gambar 4. 4 Grafik Arus Beban Malam Sebelum dan Sesudah Penyisipan	51
Gambar 4. 5 Peninjauan transformator disekitar.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Beban Induk Transformator Abe-201 Sebelum Penyisipan.....	41
Tabel 4. 2 Hasil pengukuran Beban Grup Transformator ABE-201 Sebelum Penyisipan.....	42
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Beban induk Transformator ABE-201 Setelah Penyisipan.....	43
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Beban Grup Transformator ABE-201 Setelah Penyisipan.....	43
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Persen Beban Induk Sebelum dan Sesudah Penyisipan.....	49
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Beban Induk Transformator Sisipan	52
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Transformator disekitar ABE-201	Error!

Bookmark not defined.