

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGGANTIAN TRANSFORMATOR PADA GARDU DISTRIBUSI
DB 1235 PENYULANG PEGUYANGAN DI PT PLN (PERSERO) ULP
DENPASAR**



Oleh:

GEDE FEBRY ARDHI SUHENDRA

2015313050

PROGRAM STUDI D III TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**ANALISIS PENGGANTIAN TRANSFORMATOR PADA GARDU DISTRIBUSI
DB 1235 PENYULANG PEGUYANGAN DI PT PLN (PERSERO) ULP
DENPASAR**



Oleh:

GEDE FEBRY ARDHI SUHENDRA

2015313050

PROGRAM STUDI D III TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2023

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGGANTIAN TRANSFORMATOR PADA GARDU DISTRIBUSI
DB 1235 PENYULANG PEGUYANGAN DI PT PLN (PERSERO) ULP
DENPASAR

Oleh:

GEDE FEBRY ARDHI SUHENDRA

NIM. 2015313050

Tugas Akhir Ini Diajukan Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

Di

Program Studi Diploma III Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

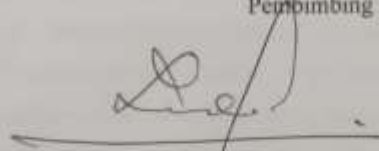
Pembimbing I



Ir. A.A. Ngr/Md. Narottama, MT

NIP. 196504081991031002

Pembimbing II



I Gd. Wahyu Antara/Kurnia, ST, M.Erg

NIP. 197110121997021001

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.

NIP. 196705021993031005

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gede Febry Ardhi Suhendra

NIM : 2015313050

Program Studi : D-III Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: ANALISIS PENGGANTIAN TRANSFORMATOR PADA GARDU DISTRIBUSI DB 1235 PENYULANG PEGUYANGAN DI PT PLN (PERSERO) ULP DENPASAR beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Negeri bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, Juni 2023

Yang Menyatakan

Gede Febry Ardhi Suhendra

2015313050

LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gede Febry Ardhi Suhendra

NIM : 2015313050

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul ANALISIS PENGGANTIAN TRANSFORMATOR PADA GARDU DISTRIBUSI DB 1235 PENYULANG PEGUYANGAN D I PT PLN (PERSERO) ULP DENPASAR adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak atau hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti Pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Gede Febry Ardhi Suhendra

2015313050

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa/Ida Sang Hyang Widi Wasa, karena berkat dan rahmat-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS PENGGANTIAN TRANSFORMATOR PADA GARDU DISTRIBUSI DB 1235 PENYULANG PEGUYANGAN DI PT PLN (PERSERO) ULP DENPASAR” dengan tepat waktu.

Penulis menyadari dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. Wayan Raka Ardana, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Ir. A.A. Ngr. Md. Narottama, MT, selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan, saran, dan motivasi yang diberikan selama penyusunan TA ini.
5. Bapak I Gd. Wahyu Antara Kurnia, ST, M.Erg, selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan, saran, dan juga motivasi yang diberikan selama penyusunan TA ini.
6. Orang tua, saudara-saudara penulis, atas doa, bimbingan, serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
7. Dan teman-teman seperjuangan penulis di Jurusan Teknik Elektro, atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Bukit Jimbaran, 7 Juni 2023

Penulis

ABSTRAK

GEDE FEBRY ARDHI SUHENDRA

ANALISIS PENGGANTIAN TRANSFORMATOR PADA GARDU DISTRIBUSI DB 1235 PENYULANG PEGUYANGAN DI PT PLN (PERSERO) ULP DENPASAR

Transformator distribusi pada gardu distribusi merupakan komponen yang penting dalam penyaluran energi listrik. Dalam tugas akhir ini, penulis menganalisa penggantian transformator pada gardu distribusi DB1235 Penyulang Peguyangan di jalan Sentanu. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besar persentase pembebanan sebelum dan sesudah penggantian trafo, kapasitas transformator pengganti serta estimasi berapa tahun transformator digunakan sesuai dengan pembebanan pada daerah tersebut dengan data pendukung seperti data pengukuran beban sebelum dan sesudah diganti dan data *name plate* transformator. Penulis menyimpulkan hasil analisa yang diperoleh yaitu rata-rata arus beban yang mengalir sebesar 133,6 A yang melebihi dari arus nominal yang diizinkan dan persentase pembebanan sebelum transformator diganti yaitu sebesar 90,24% transformator yang digunakan untuk mengganti yaitu transformator dengan kapasitas 160 kVA, setelah penggantian transformator rata-rata arus beban yang mengalir tidak melebihi arus nominal yang diizinkan dan persentase pembebanan setelah transformator diganti yaitu sebesar 50,81% serta estimasi transformator tersebut dapat menyuplai beban sampai tahun 2025 dengan pembebanan sebesar 71,81%.

Kata kunci : pembebanan transformator, *over blast*, arus nominal

ABSTRACT

GEDE FEBRY ARDHI SUHENDRA

ANALYSIS OF TRANSFORMER REPLACEMENT AT DISTRIBUTION SUBSTATION DB1235 PEGUYANGAN FEEDER AT PT PLN (PERSERO) ULP DENPASAR

The distribution transformer at the distribution substation is an important component in the distribution of electrical energy. In this final project, the author analyzes the replacement of the transformer at the DB1235 Peguyangan Feeder distribution substation on Sentanu road. This research was conducted to determine the percentage of loading before and after replacing the transformer, the capacity of the replacement transformer and the estimation of how many years the transformer has been used according to the loading in the area with supporting data such as load measurement data before and after being replaced and transformer name plate data. The author concludes that the results of the analysis obtained are that the average load current flowing is 133.6 A which exceeds the nominal current allowed and the percentage of loading before the transformer is replaced is 90.24% of the transformer used to replace, namely a transformer with a capacity of 160 kVA, after replacement the average transformer load current that flows does not exceed the permissible nominal current and the percentage of load after the transformer is replaced is 50.81% and it is estimated that the transformer can supply loads until 2025 with a loading of 71.81%.

Keywords: transformer loading, *over blast*, nominal current

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Proses Distribusi Tenaga Listrik	II-1
2.2. Gardu Distribusi	II-2
2.3 Gardu Cantol	II-3
2.3.1 Gardu Cantol Sistem 3 Kawat	II-6
2.3.2 Gardu Cantol Sistem 4 Kawat	II-6
2.4 Gardu Pelanggan Umum.....	II-6
2.5 Pengertian Umum Transformator	II-7
2.6 Prinsip Kerja Transformator (Trafo).....	II-7
2.7 Transformator Distribusi.....	II-8
2.8 Bagian-bagian Transformator Distribusi.....	II-9
2.9 Gangguan-gangguan Pada Transformator Distribusi.....	II-13
2.10 Cara Mengatasi Gangguan Akibat <i>Over blast</i>	II-15
2.11 Daya Listrik.....	II-15
2.12 Pembebanan Transformator	II-18
2.12.1 Transformator <i>Over Blast</i>	II-20

2.12.2	Transformator <i>Overload</i>	II-20
2.12.3	Perhitungan Arus Beban Penuh.....	II-20
2.13	Rugi-rugi Pada Transformator	II-21
2.14	Efisiensi Transformator.....	II-22
2.15	Estimasi Pertumbuhan Beban Berdasarkan Konsumsi Energi Listrik.....	II-22
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Pengambilan Data	III-1
3.2	Pengolahan Data.....	III-3
3.3	Hasil Yang Diharapkan	III-4
3.4	Diagram Alir	III-5
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		IV-1
4.1	Gambaran Umum Gardu Distribusi DB1235.....	IV-1
4.2	Data Teknis Objek.....	IV-2
4.2.1	Data Teknis Transformator.....	IV-2
4.2.2	Data Pengukuran Beban Transformator Gardu Distribusi DB1235 sebelum Penggantian Transformator	IV-3
4.2.3	Data Pengukuran Beban Transformator Gardu Distribusi DB1235 Setelah Penggantian Transformator	IV-4
4.2.4	Data Pengukuran Beban Perjam Gardu DB1235 Selama Satu Hari	IV-6
4.3	Pembahasan.....	IV-6
4.3.1	Arus Beban dan Persentase Pembebanan Pada Gardu Distribusi DB1235 Sebelum Peggantian Transformator	IV-6
4.3.2	Arus Beban dan Persentase Pembebanan Pada Gardu DB 1235 Setelah Penggantian Transformator	IV-9
4.3.3	Perhitungan Nilai Efisiensi Transformator 100 KVA	IV-13
4.3.4	Perhitungan Nilai Efisiensi Transformator 160 KVA	IV-14
4.3.5	Estimasi Lama Transformator Pengganti Dapat Menyuplai Beban Sesuai Dengan Pertumbuhan Beban	IV-15
4.4	Analisis.....	IV-18
4.4.1	Analisa Arus Beban dan Persentase Pembebanan pada Gardu Distribusi DB1235 Sebelum Penggantian Transformator	IV-18
4.4.2	Analisa Arus Beban dan Persentase Pembebanan pada Gardu Distribusi DB1235 Setelah Penggantian Transformator.....	IV-18
4.4.3	Analisa Perbandingan Nilai Efisiensi Transformator 100 KVA dan 160 KVA Perhari	IV-20
4.4.4	Analisa Estimasi Lama Transformator Pengganti Dapat Memikul Beban Sesuai Dengan Pertumbuhan Beban	IV-21

BAB V PENUTUP	V-1
5.1 KESIMPULAN	V-1
5.2 SARAN	V-2
DAFTAR PUSTAKA	1
LAMPIRAN.....	L-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Distribusi Tenaga Listrik.....	II-1
Gambar 2.2 Gardu Distribusi ^[5]	II-2
Gambar 2.3 Pengawatan Gardu Distribusi	II-3
Gambar 2.4 Gardu Cantol sumber : dokumentasi	II-4
Gambar 2.5 Monogram Konstruksi Gardu Cantol Fasa-3 ^[6]	II-5
Gambar 2.6 Gardu Pelanggan Umum.....	II-6
Gambar 2.7 Inti Transformator.....	II-7
Gambar 2.8 Transformator 1 Fasa dan 3 Fasa.....	II-8
Gambar 2.9 Inti Besi dan Laminasi Yang Diikat Fiber Glass	II-9
Gambar 2.10 Kumpara Fasa R S T.....	II-10
Gambar 2.11 Konstruksi Bushing Trafo.....	II-10
Gambar 2.12 Konservator Transformator.....	II-11
Gambar 2.13 Segitiga Daya.....	II-18
Gambar 3.1 Tang Ampere	III-1
Gambar 4.1 Gardu Cantol.....	IV-1
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Persentase Pembebanan Transformator Sebelum dan Sesudah Diganti.....	IV-19
Gambar 4. 3 Grafik kurva perbandingan nilai efisiensi transformator 100 KVA dengan 160 KVA	IV-20
Gambar 4. 4 Diagram Estimasi Persentase Pembebanan Sampai Tahun 2026	IV-21

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen Utama Gardu Cantol ^[6]	II-5
Tabel 2.2 Persamaan Segitiga Daya	II-18
Tabel 2.3 Arus Nominal Berdasarkan Pola Pembebanan Transformator ^[5]	II-18
Tabel 2.4 Kategori Persentase Pembebanan Transformator Terhadap Kapasitas ^[3]	II-20
Tabel 3.1 Contoh Tabel Pengukuran Arus	III-2
Tabel 3.2 Contoh Tabel Pengukuran Tegangan	III-2
Tabel 4.1 Data Teknis Transformator Sebelum Penggantian	IV-2
Tabel 4.2 Data Teknis Transformator Setelah Penggantian	IV-3
Tabel 4.3 Data Pengukuran Arus Sebelum Penggantian Transformator	IV-4
Tabel 4.4 Data Pengukuran Tegangan Induk Sebelum Penggantian Transformator	IV-4
Tabel 4.5 Data Pengukuran Arus Setelah Penggantian Transformator	IV-5
Tabel 4.6 Data Pengukuran Tegangan Induk Setelah Penggantian Transformator	IV-5
Tabel 4.7 Data Pengukuran Beban Perjam Gardu DB1235 Selama Satu Hari	IV-6
Tabel 4.8 Rata-Rata Data Pengukuran Arus Sebelum Penggantian Trafo	IV-6
Tabel 4.9 Rata-rata Data Pengukuran Tegangan Induk Sebelum Penggantian Trafo	IV-7
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Daya Beban Sebelum Penggantian Transformator	IV-9
Tabel 4.11 Rata-Rata Data Pengukuran Arus Setelah Penggantian Transformator	IV-10
Tabel 4.12 Rata-Rata Data Pengukuran Tegangan Induk Setelah Penggantian Trafo	IV-10
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Daya Beban Setelah Penggantian Transformator	IV-12
Tabel 4.14 Hasil perhitungan nilai efisiensi perjam pada transformator 100 KVA	IV-14
Tabel 4.15 Hasil perhitungan nilai efisiensi transformator 160 KVA	IV-15
Tabel 4.16 Konsumsi Energi Listrik di Denpasar	IV-16
Tabel 4.17 Estimasi Pembebanan Gardu Distribusi DB1235	IV-17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gardu distribusi DB1235 penyulang peguyangan	L-2
Lampiran 2 Single line diagram penyulang peguyangan.....	L-3
Lampiran 3 Proses pergantian transformator distribusi DB1235	L-4
Lampiran 4 Nameplate transformator sebelum penggantian	L-5
Lampiran 5 Nameplate transformator setelah penggantian	L-6
Lampiran 6 Surat izin pengambilan data di PT PLN (PERSERO) ULP Denpasar	L-7
Lampiran 7 Alat ukur dan APD	L-7
Lampiran 8 Pengukuran Arus dan tegangan induk LWBP dan WBP	L-7

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di zaman modern seperti saat ini, Energi Listrik menjadi salah satu kebutuhan penting bagi kehidupan manusia. Hal ini dikarenakan saat ini hampir seluruh peralatan kebutuhan sehari-hari membutuhkan tenaga listrik untuk dapat berfungsi. Selain itu, energi listrik juga memiliki peranan yang cukup penting untuk menggerakkan roda perekonomian dunia. Kemajuan yang pesat dibidang teknologi dan perkembangan sektor industri, disertai pertumbuhan penduduk dan kenaikan taraf hidup, menyebabkan makin meningkatnya kebutuhan tenaga listrik[1].

Tingginya kebutuhan akan tenaga listrik tersebut, maka dibutuhkan sistem pengelolaan energi listrik agar energi listrik tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan energi listrik saat ini maupun di masa mendatang. Salah satu bagian dari sistem tenaga listrik yang menyalurkan energi listrik dari pusat pembangkit sampai ke konsumen atau pelanggan adalah sistem distribusi. Salah satu komponen sistem distribusi yang memegang peranan cukup penting dalam penyaluran daya adalah transformator. Oleh karena fungsinya yang cukup penting dalam penyaluran daya listrik maka kondisi transformator selalu dipantau setiap waktunya. Pembebanan pada transformator dapat mempengaruhi kinerja transformator. Hal ini ditandai dengan menurunnya efisiensi dan usia pakai transformator tersebut. Efisiensi dan usia pakai transformator yang terus menurun akan mengakibatkan penyaluran daya listrik yang tidak optimal bahkan pada kondisi yang buruk dapat merusak transformator [2].

Menurut Surat Edaran Direksi PT. PLN (Persero) Nomor : 0017.E/DIR/2014 tentang metode pemeliharaan transformator distribusi berbasis kaidah manajemen aset bahwa persentase pembebanan transformator yang dikategorikan baik yaitu dibawah 60%, dikategorikan cukup yaitu dari 60% sampai dengan dibawah 80%, dikategorikan kurang yaitu dari 80% sampai dengan dibawah 100% dan dikategorikan buruk yaitu lebih besar atau sama dengan 100% [3]. Salah satu contoh pembebanan lebih pada transformator gardu distribusi yaitu pada pada transformator gardu distribusi DB1235 yang memiliki persentase pembebanan sebesar 90,24% dan telah dikategorikan *over blast* oleh PT PLN (Persero) ULP Denpasar. Gardu Distribusi DB1235 berlokasi di jalan Sentanu yang

merupakan salah satu gardu distribusi dari Penyulang Peguyangan Dengan kapasitas transformator sebesar 100 kVA. Dimana gardu ini menyuplai 2 jurusan dengan arus yang mengalir pada fasa R sebesar 130 A, fasa S sebesar 118 A fasa T sebesar 153 A dan fasa N mengalir arus sebesar 67 A Apabila transformator yang sudah overblast tetap dioperasikan dalam waktu yang lama, maka dapat mengakibatkan kerusakan pada transformator tersebut.

Maka dari itu dilakukan upaya yaitu penggantian transformator oleh PT PLN (Persero) ULP Denpasar pada gardu distribusi DB1235 kapasitas transformator yang lebih besar yaitu 160 kVA agar tidak menimbulkan kerusakan pada transformator sebelumnya dan menyebabkan kerugian bagi pihak PT. PLN (Persero) maupun Konsumen. Metode ini dipilih setelah melakukan peninjauan konstruksi sipil tempat transformator lama apa memungkinkan, sesuai, dan memadai dengan transformator baru. Untuk itu penulis melakukan kajian dan analisa lebih mendalam tentang “Analisis Penggantian Transformator Pada Gardu Distribusi DB1235 Penyulang Peguyangan di PT PLN (Persero) ULP Denpasar”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dibahas yaitu:

1. Berapa besar arus beban dan persentase pembebanan sebelum transformator pada gardu DB1235 penyulang Peguyangan diganti?
2. Berapa arus beban dan persentase pembebanan setelah dilakukan penggantian transformator pada gardu distribusi DB1235 penyulang Peguyangan?
3. Berapa nilai efisiensi transformator DB1235 sebelum dan sesudah penggantian?
4. Berapa tahun estimasi transformator pengganti mampu menyuplai beban sesuai dengan pertumbuhan beban pada daerah tersebut?

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi pembahasan yang meluas dan tidak ada kaitannya dengan tugas akhir ini, maka dari itu penulis membatasi pembahasan yaitu:

1. Hanya membahas besar arus beban dan persentase pembebanan pada gardu distribusi DB1235.
2. Hanya membahas estimasi lamanya transformator pengganti mampu menyuplai beban sesuai dengan pertumbuhan beban pada daerah tersebut berdasarkan konsumsi energi listrik pertahun.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan penyusunan tugas akhir ini yaitu:

1. Untuk mengetahui besaran arus beban dan persentase pembebanan sebelum transformator pada gardu distribusi DB1235 penyulang peguyangan diganti.
2. Untuk mengetahui besaran arus beban dan persentase pembebanan setelah transformator pada gardu distribusi DB1235 penyulang peguyangan diganti.
3. Untuk mengetahui estimasi lamanya transformator pengganti mampu menyuplai beban sesuai dengan pertumbuhan beban pada daerah tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penyusunan tugas akhir ini yaitu:

1. Bagi Penulis dapat menganalisa presentase pembebanan transformator distribusi pada gardu distribusi dan dapat menghitung estimasi lamanya transformator pengganti mampu menyuplai beban sesuai dengan pertumbuhan beban di PT PLN (PERSERO) ULP Denpasar.
2. Bagi Pembaca dapat memahami permasalahan *over blast* dan pembebanan transformator distribusi pada gardu distribusi dan upaya penggantian transformator yang dilakukan oleh PT PLN (Persero) ULP Denpasar untuk mengatasi *over blast* tersebut
3. Bagi Perusahaan dapat digunakan sebagai bahan informasi dan masukan serta bahan pertimbangan dalam mengatasi permasalahan penggantian transformator pada gardu distribusi yang mengalami *over blast*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan penulis pada tugas akhir ini terdiri dari 5 BAB yang masing-masing isinya berbeda namun berkaitan satu dengan yang lainnya. Perinciannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini memuat dasar teori penunjang yang berguna sebagai dasar untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat pada tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI

Pada bab ini memuat tentang tata cara yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat pada tugas akhir ini.

BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA

Pada bab ini memuat tentang pembahasan dari permasalahan yang diangkat dan kemudian menganalisis hasil yang diperoleh dari pembahasan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini memuat tentang kesimpulan permasalahan yang dibahas dan saran-saran yang dapat bermanfaat bagi pembaca.

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dan analisa yang telah dilakukan sebelumnya, maka penulis menarik beberapa kesimpulan atas hasil analisa tersebut, yaitu:

1. Sebelum dilakukan penggantian transformator nilai rata-rata arus beban yang mengalir pada transformator sebesar 133,6 A melebihi batas arus nominal yang diizinkan PT PLN (Persero) yaitu sebesar 80% dari arus beban penuh transformator dan persentase pembebanan sebelum transformator diganti yaitu sebesar 90,247%, Maka bisa dikatakan bahwa pembebanan pada gardu distribusi DB1235 penyulang peguyangan sudah dikategorikan Kurang berdasarkan Surat Edaran Direksi PT PLN (Persero) No. 0017.E/DIR/2014 tentang Metode Pemeliharaan Transformator Distribusi Berbasis Kaidah Manajemen Aset dimana persentase pembebanan dari 80% sampai dengan dibawah 100% dikategorikan Kurang.
2. Setelah dilakukan penggantian transformator rata-rata arus beban yang mengalir tidak melebihi arus nominal yang diizinkan PT PLN (Persero) yaitu sebesar 80% dari arus beban penuh transformator dan persentase pembebanan setelah transformator diganti yaitu 50,81%.
3. Dilihat dari perbandingan nilai efisiensi perjam, maka pihak PLN sudah benar dalam pemilihan rating dari 100 kVA ke 160 kVA. Karena dilihat dari grafik nilai efisiensi trafo 100kVA perjam lebih kecil dibandingkan dengan trafo 160 kVA dimana nilai efisiensi yang paling kecil bernilai 98,18% pada jam 12.00 dan nilai efisiensi paling besar bernilai 98.48% pada jam 18.00. Sedangkan pada trafo 160 kVA nilai efisiensinya lebih stabil dibandingkan dengan rating transformator 100 kVA dimana untuk nilai efisiensi paling kecil bernilai 98,84% pada jam 12.00 dan nilai efisiensi paling besar bernilai 98.89% pada jam 19.00.
4. Estimasi transformator pengganti mampu menyuplai beban sampai tahun 2026 dengan pembebanan sebesar 82,31% %.

5.2 SARAN

Saran yang diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil analisa di atas, maka penulis menyarankan untuk menjadikan transformator yang memiliki kapasitas 160 kVA sebagai kapasitas pengganti yang tepat untuk melakukan *uprating* transformator, karena berdasarkan hasil perhitungan estimasi lama transformator pengganti mampu menyuplai beban hingga tahun 2025, transformator dengan kapasitas 160 kVA telah memenuhi standar pada persentase pembebanan, serta akan meningkatkan nilai efisiensi transformator tersebut.
2. Berkaitan dengan perkembangan beban yang semakin meningkat, harus adanya monitoring atau pengecekan terjadwal dari pihak PT.PLN (Persero) ULP Denpasar agar pembebanan transformator selalu pada standar regulasi yang telah ditetapkan oleh PLN.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Maria Dimova and P. M. R. Stirk, "STUDI ANALISA PENEMPATAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI BERDASARKAN BEBAN LEBIH DI PT. PLN (PERSERO) AREA KEDIRI UPJ RAYON SRENGAT BLITAR," vol. 7, no. 2, pp. 9–25, 2019.
- [2] Sofyan, H. A. (2015). *Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi dan Usia Transformator (Studi Kasus Transformator IV Gardu Induk Sukamerindu Bengkulu) Berdasarkan Standar IEC 60076-7*. Universitas Bengkulu.
- [3] PT. PLN. 2014. *Surat Edaran PT. PLN (Persero) Nomor : 0017.E/DIR/2014 Tentang Metode Pemeliharaan Trafo Distribusi Berbasis Kaidah Manajemen Aset*. Jakarta : PT. PLN (Persero)
- [4] Prihadana, e. (2017, febuari 21). *Proses Ditrribusi Tenaga Listrik* . Retrieved from google: <http://erfan-prihadana.blogspot.com/2017/02/sistem-tenaga-listrik-di-indonesia.html>
- [5] Putu Arya Mertasana. 2015. *Upaya Mengatasi Beban Lebih Pada Gardu Distribusi 160 KVA Pada Penyulang Kelan Tuban*. Jimbaran : Fakultas Teknik, Universitas Udayana
- [6] PT. PLN (Persero). (2010). *Buku 4 tentang Standar Kontruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tenaga Listrik. Keputusan Direksi PT PLN (Persero) No. 605.K/DIR/2010*. jakarta: PT PLN (Persero).Putu Arya Mertasana. 2015. *Upaya Mengatasi Beban Lebih Pada Gardu Distribusi 160 KVA Pada Penyulang Kelan Tuban*. Jimbaran : Fakultas Teknik, Universitas Udayana
- [7] Luase, Hendry. (2015). *MUTASI TRANSFORMATOR DISTRIBUSI GARDU HENGKASE HT4ABO DARI 25 KVA KE 50 KVA UNTUK MENGHINDARI KERUSAKAN AKIBAT BEBAN LEBIH* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Manado).
- [8] PT. PLN (Persero) P3B. 2003. *Panduan Pemeliharaan Trafo Tenaga*. Jakarta: PT PLN (Persero)
- [9] Muhammad, M., Meliala, S., & Damayanti, D. (2022). MENGATASI BEBAN LEBIH TRANSFORMATOR GARDU DISTRIBUSI DENGAN MENGGUNAKAN TRAFOS SISIP DI PT PLN (Persero) ULP LANGSA KOTA. *Jurnal Energi Elektrik*, 11(1), 29-29.
- [10] alief Rakhman, "Rumus Segitiga Daya Listrik dan Contoh Penggunaannya," <https://rakhman.net/>, 2023. <https://rakhman.net/electrical-id/rumus-segitiga-daya/> (accessed Aug. 17,2023)

- [11] Nas, I. (2017). Analisis pembebanan transformator distribusi di PT. PLN (Persero) Rayon Jeneponto. *Skripsi Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makasar*.
- [12] Setiadji, J. S., Machmudsyah, T., & Isnanto, Y. (2007). *Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses pada Trafo Distribusi*. *Jurnal Teknik Elektro*, 7(2), 68-73.
- [13] Widiatmika, K. W., Wijaya, I. A., & Setiawan, I. N. (2018). Analisis Penambahan Transformator Sisipan Untuk Mengatasi Overload Padatransformator Db0244 Di Penyulang Sebelanga. *J. SPEKTRUM*, 5(2), 19.
- [14] I. NAS, “ALISIS PEMBEBANAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI DI PT PLN (PERSERO) RAYON JENEPONTO,” *SKRIPSI*, 2017, [Online]. Available: https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/5074-Full_Text.pdf
- [15] H. Pardamean, “Studi Analisis Pengaruh Perubahan Beban Terhadap Efisiensi Transformator Daya Di Plta Pt. Wampu Electric Power (Wep),” pp. 1–9, 2019.