

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**ANALISIS KEMAMPUAN TRANSFORMATOR 250 KVA GARDU
DISTRIBUSI KA 3386 PENYULANG KEDONGANAN DALAM MEMIKUL
BEBAN 5 TAHUN KE DEPAN BERDASARKAN HASIL PERAMALAN BEBAN**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

NI PUTU YUTA FEBIYANTI

NIM. 2115313099

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

HALAMAN JUDUL

**ANALISIS KEMAMPUAN TRANSFORMATOR 250 KVA GARDU
DISTRIBUSI KA 3386 PENYULANG KEDONGANAN DALAM MEMIKUL
BEBAN 5 TAHUN KE DEPAN BERDASARKAN HASIL PERAMALAN BEBAN**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

NI PUTU YUTA FEBIYANTI

NIM. 2115313099

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KEMAMPUAN TRANSFORMATOR 250 KVA GARDU
DISTRIBUSI KA 3386 PENYULANG KEDONGANAN DALAM MEMIKUL
BEBAN 5 TAHUN KE DEPAN BERDASARKAN HASIL PERAMALAN BEBAN

Oleh:

Ni Putu Yuta Febiyanti

NIM. 2115313099

Tugas Akhir ini Diajukan untuk
Dilanjutkan Sebagai Tugas Akhir

Di

Program Studi DIII Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Bukit Jimbaran, 13 Agustus 2024

Penguji I

Ir. A. A. Ngr. Md. Narottama, MT
NIP. 196504081991031002

Pembimbing I

I Putu Sutawinaya, ST., MT
NIP. 196508241991031002

Penguji II

Drs. I Gde Nyoman Sangka, MT
NIP. 196505101999031001

Pembimbing II

I Nyoman Mudiana, ST., MT
NIP. 196612081991031001

Disahkan Oleh

Jurusan Teknik Elektro

Ketua



Ir. Kadekt Amerta Yasa, ST., MT
NIP. 196809121995121001

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ni Putu Yuta Febiyanti
NIM : 2115313099
Program Studi : DIII 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 KEMAMPUAN TRANSFORMATOR 250 KVA GARDU DISTRIBUSI KA 3386 PENYULANG KEDONGANAN DALAM MEMIKUL BEBAN 5 TAHUN KE DEPAN BERDASARKAN HASIL PERAMALAN BEBAN.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalih media 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, 13 Agustus 2024

Yang menyatakan



Ni Putu Yuta Febiyanti

NIM. 2115313099

LEMBAR PERNYATAAN PLAGIATRISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ni Putu Yuta Febiyanti

NIM : 2115313099

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul ANALISIS KEMAMPUAN TRANSFORMATOR 250 KVA GARDU DISTRIBUSI KA 3386 PENYULANG KEDONGANAN DALAM MEMIKUL BEBAN 5 TAHUN KE DEPAN BERDASARKAN HASIL PERAMALAN BEBAN 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 di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, 13 Agustus 2024

Yang menyatakan



Ni Putu Yuta Febiyanti

NIM. 2115313099

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena telah memberikan kesempatan penulis menyelesaikan Laporan Tugas Akhir berjudul “Analisis Kemampuan Transformator 250 kVA Gardu Distribusi KA 3386 Penyulang Kedonganan Dalam Memikul Beban 5 Tahun Ke Depan Berdasarkan Hasil Peramalan Beban” ini diselesaikan tepat waktu. Penulis memperoleh pengetahuan, bimbingan, arahan dan masukan. Atas segala pengetahuan, bimbingan, dan masukan penulis berterima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE.,M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Putu Sutawinaya, ST., MT selaku Dosen Pembimbing I memberikan pengetahuan, bimbingan, serta masukan.
5. Bapak I Nyoman Mudiana, ST., MT selaku Dosen Pembimbing II memberikan pengetahuan, bimbingan, serta masukan.
6. Bapak Ir. A. A. Ngr. Md. Narottama, MT selaku Dosen Penguji I memberikan pengetahuan, bimbingan, serta masukan.
7. Bapak Drs. I Gde Nyoman Sangka, MT selaku Dosen Penguji II memberikan pengetahuan, bimbingan, serta masukan.
8. Manager, Supervisor Teknik, Pegawai, Staff dan pihak lainnya PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Kuta membantu proses pengumpulan Data.
9. Keluarga senantiasa memberikan motivasi, semangat dan dukungan baik dari segi moral maupun materiil.

Penulis sadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak sempurna sepenuhnya. Karena itu, saran serta masukan untuk meningkatkan kesempurnaan Laporan Tugas Akhir menjadi lebih baik. Tentunya bermanfaat dan bisa digunakan sebagaimana harusnya.

Bukit Jimbaran, 13 Agustus 2024



Ni Putu Yuta Febiyanti

ABSTRAK

Ni Putu Yuta Febiyanti

Analisis Kemampuan Transformator 250 kVA Gardu Distribusi KA 3386 Penyulang Kedonganan Dalam Memikul Beban 5 Tahun Ke Depan Berdasarkan Hasil Peramalan Beban

Gardu Distribusi KA 3386 penyulang Kedonganan ketika menggunakan transformator 100 kVA telah mengalami *over load* sebesar 89,06% berdasarkan hasil pengolahan data hasil ukur tanggal 3 Januari 2024. Permasalahan ini oleh PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Kuta telah mengambil tindakan melakukan penggantian transformator dengan kapasitas daya 250 kVA. Penulis telah melakukan kajian terhadap transformator 250 kVA yang telah terpasang bertujuan untuk mengetahui kemampuan transformator 250 kVA dalam memikul beban hingga 5 tahun ke depan menggunakan metode peramalan beban (*forecasting*). Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis regresi linier sederhana diperoleh hasil dalam 5 tahun ke depan transformator 250 kVA diprediksi masih mampu memikul beban hingga tahun 2029 dengan kebutuhan daya listrik sebesar 124,20 kVA dan persentase pembebanan sebesar 49,68%. Hal ini sesuai aturan yang berlaku berdasarkan Surat Edaran Direksi PT PLN (Persero) Nomor: 0017.E/DIR/2014 tidak melampaui pembebanan 80%.

Kata Kunci : Gardu Distribusi KA 3386, Transformator, Penyulang Kedonganan, Peramalan Beban (*Forecasting*), Pembebanan Transformator

ABSTRACT

Ni Putu Yuta Febiyanti

Analysis of the Capability of the 250 kVA Transformer at the KA 3386 Kedonganan Feeder Distribution Substation in Carrying Loads in the Next 5 Years Based on Load Forecasting Results

The distribution substation for KA 3386 the Kedonganan feeder when using a 100 kVA transformer experienced an overload of 89,06% based on the results of data processing of measurement results on January 3 2024. PT PLN (Persero) Kuta Customer Service Unit has taken action to replace the transformer with this problem power capacity 250 kVA. The author has conducted a study of the 250 kVA transformer that has been installed with the aim of determining the ability of the 250 kVA transformer to carry loads for the next 5 years using the load forecasting method. Based on the results of calculations and simple linear regression analysis it is predicted that in the next 5 years the 250 kVA transformer will still be able to carry the load until 2029 with an electrical power requirement of 124,20 kVA and a loading percentage of 49,68%. This is in accordance with the applicable regulations based on the Circular Letter of the Directors of PT PLN (Persero) Number: 0017.E/DIR/2014 not to exceed 80% loading.

Keywords: KA 3386 Distribution Substation, Transformer, Kedonganan Feeder, Forecasting, Transformer Loading

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PLAGIATRISME.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan	I-3
1.5 Manfaat	I-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Penelitian Terdahulu	II-1
2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	II-1
2.3 Gardu Distribusi	II-2
2.4 Pengertian Umum Transformator	II-3
2.5 Jenis Jenis Transformator.....	II-4
2.6 Spesifikasi Transformator	II-5

2.7	Prinsip Kerja Transformator	II-5
2.8	Hubungan Belitan Transformator	II-5
2.9	Daya Listrik.....	II-6
2.10	Kondisi Pembebanan Transformator.....	II-9
2.11	Pembebanan Transformator	II-9
2.12	Perkiraan Beban	II-11
2.13	Metode Forecasting (Regresi Linear).....	II-11
2.14	Surat Edaran Aturan <i>Health Index</i> PT PLN (Persero)	II-13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Metode Penelitian.....	III-1
3.2	Waktu Dan Tempat Penelitian	III-1
3.3	Pengambilan Data	III-2
3.3.1	Teknik Observasi	III-2
3.3.2	Teknik Wawancara	III-2
3.3.3.	Teknik Dokumentasi.....	III-2
3.3.4	Teknik Studi Literatur.....	III-2
3.4	Sumber Data Penelitian.....	III-3
3.4.1	Data Primer.....	III-3
3.4.2	Data Sekunder.....	III-3
3.5	Pengolahan Data.....	III-3
3.5.1	Menghitung Peramalan Beban.....	III-4
3.5.2	Menghitung Persentase Pembebanan	III-5
3.6	Diagram Alir Penelitian	III-6
3.7	Analisis Data	III-7
3.8	Hasil Yang Diharapkan	III-7
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISIS.....		IV-1
4.1	Gambaran Umum Gardu Distribusi KA 3386	IV-1

4.2	Data Objek Gardu Distribusi KA 3386.....	IV-4
4.2.1	Spesifikasi Transformator Distribusi.....	IV-4
4.2.2	Data Riwayat Pembebanan Gardu Distribusi KA 3386	IV-5
4.3	Peramalan Beban Gardu Distribusi KA 3386 dari Tahun 2025–2029	IV-6
4.3.1	Perhitungan Daya Terpakai Gardu Distribusi KA 3386.....	IV-6
4.3.2	Perhitungan Peramalan Kebutuhan Daya Listrik Tahun 2025–2029....	IV-8
4.3.3	Prediksi Persentase Pembebanan Transformator 250 kVA Mengacu Hasil Peramalan Beban	IV-10
4.4	Analisis.....	IV-11
4.4.1	Prediksi Kebutuhan Daya Listrik dari Tahun 2025–2029.....	IV-11
4.4.2	Prediksi Persentase Pembebanan Transformator 250 kVA dari Tahun 2025–2029.....	IV-12
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....		P-1
LAMPIRAN		L-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 PT PLN (Persero) Menyediakan Daya Listrik Secara Berurutan ^[8]	II-7
Tabel 2. 2 Arus Nominal Mendasari Pembebanan Sisi Primer dan Sisi Sekunder ^[5]	II-10
Tabel 4. 1 Data Spesifikasi Transformator 250 kVA ^[11]	IV-5
Tabel 4. 2 Riwayat (Historis) Data Pengukuran Arus dan Tegangan Tahun 2020–2024 ^[11]	IV-6
Tabel 4. 3 Daya Terpakai dari Tahun 2020–2024	IV-7
Tabel 4. 4 Koefisien yang Digunakan untuk Menghitung Peramalan Kebutuhan Daya Listrik dari Tahun 2025–2029	IV-8
Tabel 4. 5 Hasil Peramalan Kebutuhan Daya Listrik dari Tahun 2025–2029	IV-10
Tabel 4. 6 Prediksi Persentase Pembebanan Transformator 250 kVA Berdasarkan Hasil Peramalan Kebutuhan Daya Listrik Tahun 2025–2029	IV-11

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Penghasil Energi Listrik ^[1]	II-2
Gambar 2. 2 Gardu Tiang Tipe Portal dan Bagan Satu Garis ^[16]	II-3
Gambar 2. 3 Bagan Satu Garis Konfigurasi π Section Gardu Portal ^[16]	II-3
Gambar 2. 4 Tipe Inti dan Tipe Cangkang Transformator ^[2]	II-4
Gambar 2. 5 Hubungan Belitan Delta Tiga Fasa Transformator ^[18]	II-6
Gambar 2. 6 Hubungan Belitan Bintang Tiga Fasa Transformator ^[18]	II-6
Gambar 2. 7 Sistem Ilustrasi Segitiga Daya ^[8]	II-9
Gambar 2. 8 Surat Edaran Aturan <i>Health Index</i> PT PLN (Persero) ^[12]	II-13
Gambar 4. 1 Gardu Distribusi KA 3386	IV-2
Gambar 4. 2 Single Line Diagram Penyulang Kedonganan ^[11]	IV-3
Gambar 4. 3 Gambar Jaringan Gardu Distribusi KA 3386 ^[11]	IV-4
Gambar 4. 4 Grafik Prediksi Kebutuhan Daya Listrik dari Tahun 2025–2029	IV-12
Gambar 4. 5 Grafik Prediksi Persentase Pembebanan Transformator 250 kVA dari Tahun 2025–2029	IV-13

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Gambar Surat Keterangan Pengambilan Data	L-2
Lampiran 2	Gambar Pekerjaan Penggantian Transformator 250 kVA.....	L-3
Lampiran 3	Gambar Nameplate Spesifikasi Transformator Distribusi 250 kVA.....	L-4
Lampiran 4	Gambar Nameplate Spesifikasi Transformator Distribusi 100 kVA.....	L-5
Lampiran 5	Gambar melakukan Cek, Briefing, Doa	L-6
Lampiran 6	Gambar Cuplikan Laporan Pengukuran Tahun 2020	L-7
Lampiran 7	Gambar Cuplikan Laporan Pengukuran Tahun 2021	L-7
Lampiran 8	Gambar Cuplikan Laporan Pengukuran Tahun 2022	L-7
Lampiran 9	Gambar Cuplikan Laporan Pengukuran Tahun 2023	L-8
Lampiran 10	Gambar Cuplikan Laporan Pengukuran Tahun 2024	L-8
Lampiran 11	Pasang Baru Gardu Distribusi KA 3386 Penyulang Kedonganan	L-9
Lampiran 12	Pasang Baru Gardu Distribusi KA 3386 Penyulang Kedonganan	L-10
Lampiran 13	Pasang Baru Gardu Distribusi KA 3386 Penyulang Kedonganan	L-11
Lampiran 14	Pasang Baru Gardu Distribusi KA 3386 Penyulang Kedonganan	L-12
Lampiran 15	Pasang Baru Gardu Distribusi KA 3386 Penyulang Kedonganan	L-13
Lampiran 16	Hasil Pemeriksaan Similarity (Turnitin)	L-14

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem ketenagalistrikan terus berkembang. Hal ini disebabkan oleh semakin meningkatnya jumlah pelanggan atau konsumsi listrik setiap tahun dan kebutuhan masyarakat terhadap tenaga listrik [5]. Sehingga dibutuhkan sistem untuk memenuhi kebutuhan terhadap tenaga listrik diperlukan keseimbangan antara tenaga listrik yang didistribusikan oleh PT PLN (Persero) dengan kebutuhan tenaga listrik dari masyarakat atau pelanggan. Sebab itu dibutuhkan suatu sistem tenaga listrik yang handal serta dapat menjangkau semua wilayah. Transformator distribusi berperan sangat penting untuk pendistribusian tenaga listrik dari tegangan menengah 20 kV sampai dengan tegangan rendah 220/380 Volt [6]. Meningkatnya kebutuhan terhadap tenaga listrik, penggunaan dari transformator distribusi harus diperhatikan dalam melayani beban yang ditanggung. Kapasitas transformator distribusi harus disesuaikan dengan beban dari transformator tersebut.

Gardu Distribusi KA 3386 yang berlokasi di Jl. Lingkar Timur Jimbaran merupakan penyulang Kedonganan PT PLN (Persero) melayani Pelanggan Kuta. Menyimak historis pembebanan hingga tanggal 3 Januari 2024 yang ketika itu masih menggunakan transformator 100 kVA, diketahui arus fasa R = 133 A, S = 126 A, T = 135 A, N = 81 A [11]. Pengolahan data diketahui persentase pembebanan transformator tersebut sebesar 89,06%. Transformator 100 kVA yang terpasang saat itu telah mengalami *over load* berdasarkan Surat Edaran Direksi PT PLN (Persero) Nomor: 0017.E/DIR/2014 mengenai *health index*, di mana menyebutkan bahwa pembebanan transformator yang dikategorikan kurang baik jika beban transformator memiliki persentase 80% < 100% dari kapasitas atau arus nominal transformator (I_n) [13]. Apabila transformator distribusi dibebankan secara terus menerus dalam keadaan *over load* maka transformator dapat mengalami risiko kegagalan bahkan dapat merusak transformator tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut, pihak PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Kuta mengambil tindakan penggantian transformator menggunakan kapasitas daya 250 kVA yang terpasang hingga saat ini.

Berkenaan dengan penggunaan transformator 250 kVA seperti dimaksud di atas, penulis telah melakukan suatu kajian dengan menganalisis kemampuan transformator 250 kVA tersebut dalam memikul beban hingga tahun 2029. Untuk mengetahui seberapa besar prediksi/perkiraan kebutuhan daya listrik di sisi pelanggan dan seberapa besar prediksi pembebanan transformator 250 kVA tersebut hingga 5 tahun ke depan diawali dari tahun 2025, maka penulis melakukan suatu perhitungan kebutuhan daya listrik serta pembebanan transformator tersebut menggunakan suatu metode peramalan beban model regresi berbasis data historis beban 5 tahun sebelumnya. Dalam peramalan beban ini, penulis mengabaikan faktor pertumbuhan ekonomi, penduduk, dan lain-lain yang tentunya juga berpengaruh terhadap hasil peramalan beban dimaksud mengingat keterbatasan waktu dan kemampuan.

Berdasarkan perhitungan dan analisis mengacu hasil peramalan beban yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa transformator 250 kVA tersebut masih mampu memikul beban hingga tahun 2029 dengan prediksi kebutuhan daya listrik sebesar 124,20 kVA dan persentase pembebanan saat itu diprediksi sebesar 49,68% yang artinya masih sesuai aturan yang berlaku berdasarkan Surat Edaran Direksi PT PLN (Persero) Nomor: 0017.E/DIR/2014 tidak melampaui pembebanan 80%.

1.2 Perumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah berdasarkan informasi sebelumnya:

1. Perlu diketahui sebelumnya, bagaimana historis pembebanan transformator 100 kVA pada Gardu Distribusi KA 3386 sebelum diganti dengan kapasitas 250 kVA?
2. Berapa persen prediksi rata-rata kebutuhan daya listrik 250 kVA pada Gardu Distribusi KA 3386 pertahun selama 5 tahun ke depan berdasarkan hasil peramalan beban?
3. Berapa persen prediksi rata-rata persentase pembebanan transformator 250 kVA pada Gardu Distribusi KA 3386 pertahun selama 5 tahun ke depan berdasarkan hasil peramalan beban?
4. Apakah transformator 250 kVA masih mampu memikul beban hingga 5 tahun ke depan sesuai aturan yang berlaku?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah berikut dapat ditarik dari uraian perumusan masalah tersebut:

1. Menghitung persentase pembebanan pada Gardu Distribusi KA 3386 penyulang Kedonganan sebelum dan setelah *uprating*.
2. Memprediksi kebutuhan daya listrik dan transformator 250 kVA pertahun selama 5 tahun ke depan berdasarkan hasil peramalan beban.
3. Memprediksi persentase pembebanan transformator 250 kVA pertahun selama 5 tahun ke depan berdasarkan hasil peramalan beban.
4. Memprediksi transformator 250 kVA mampu memikul beban hingga 5 tahun ke depan sesuai aturan yang berlaku.
5. Perhitungan prediksi menggunakan metode *Forecasting (Regresi Linear)*.
6. Perhitungan prediksi menggunakan Waktu Beban Puncak (WBP).
7. Peramalan beban ini hanya mengacu pada riwayat (historis) data hasil pengukuran 5 tahun sebelumnya tidak mempertimbangkan pertumbuhan ekonomi, penduduk, dan lain-lain yang berpengaruh juga terhadap hasil peramalan beban.

1.4 Tujuan

Jadi, penulis melakukan penelitian untuk mencapai tujuan yaitu:

1. Untuk mengetahui persentase pembebanan transformator pada Gardu Distribusi KA 3386 penyulang Kedonganan sebelum dan setelah *uprating*.
2. Untuk mengetahui kebutuhan daya listrik transformator 250 kVA pertahun selama 5 tahun ke depan berdasarkan hasil prediksi.
3. Untuk mengetahui persentase pembebanan transformator 250 kVA pertahun selama 5 tahun ke depan berdasarkan hasil prediksi.
4. Untuk mengetahui transformator 250 kVA mampu memikul beban hingga 5 tahun ke depan sesuai aturan yang berlaku.

1.5 Manfaat

Beberapa pihak akan memperoleh manfaat penelitian ini meliputi:

1. Bagi Penulis
Dapat menganalisis kebutuhan daya listrik dan persentase pembebanan lebih (*over load*) transformator dan melakukan kajian sesuai dengan hasil diperoleh tersebut melalui perhitungan secara teoritis.
2. Bagi pihak PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Kuta

Memberi gagasan, masukan sebagai bahan pertimbangan dengan melakukan monitoring terhadap pembebanan supaya transformator tidak terbebani lebih 80% dari kapasitas atau arus nominalnya (In), baik penggantian kapasitas transformator sehingga nantinya tidak terjadi transformator dengan pembebanan lebih (*over load*), agar meningkatkan mutu pelayanan.

3. Bagi Politeknik Negeri Bali

Sebagai arsip jika melakukan penelitian lebih lanjut dalam proses menyusun Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Proses Laporan Tugas Akhir disusun dengan cara:

BAB I Pendahuluan memberikan penjelasan latar belakang permasalahan di lapangan, rumusan masalah bagaimana permasalahan tersebut dan batasan masalah atau parameter yang akan diteliti serta menguraikan tujuan dari penelitian yang dilakukan, manfaat kegunaan bagi beberapa pihak.

BAB II Landasan Teori menguraikan teori serta rumus untuk acuan serta penjelasan yang ada hubungannya dengan penelitian digunakan untuk penunjang serta pendukung pembahasan ini.

BAB III Metodologi Penelitian menguraikan metodologi meliputi tahapan pengolahan data secara sistematis.

BAB IV Pembahasan Dan Analisis menguraikan pembahasan meliputi masalah diangkat serta data-data yang telah dikumpulkan sehingga akan dianalisis dan diselesaikan. Dilakukan perhitungan sistematika dan matematika untuk memperoleh hasil dari pengolahan data tersebut diantaranya mengenai prediksi kebutuhan daya listrik dan pembebanan transformator 250 kVA berdasarkan hasil peramalan beban dalam memikul beban hingga 5 tahun ke depan.

BAB V Kesimpulan Dan Saran menjabarkan kesimpulan dengan hasil didapat dari pengkajian tersebut sesuai perumusan yang penulis angkat pada penelitian ini dengan permasalahan serta memuat saran dari permasalahan tersebut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dari pembahasan, penulis mencapai kesimpulan berikut:

1. Historis pembebanan hingga tanggal 3 Januari 2024 yang ketika itu masih menggunakan transformator 100 kVA, diketahui persentase pembebanan transformator tersebut sebesar 89,06%. Dengan demikian transformator 100 kVA yang terpasang saat itu telah mengalami *over load* berdasarkan Surat Edaran Direksi PT PLN (Persero) Nomor: 0017.E/DIR/2014 mengenai *health index*, di mana menyebutkan bahwa pembebanan transformator yang dikategorikan kurang baik jika beban transformator memiliki persentase 80% < 100% dari kapasitas atau arus nominal transformator (In).
2. Prediksi kebututuhan daya listrik transformator 250 kVA pada Gardu Distribusi KA 3386 pertahun selama 5 tahun ke depan (2025–2029) berdasarkan hasil peramalan beban yaitu tahun 2029 sebesar 124,20 kVA diketahui rata-rata sekitar 5,81%.
3. Prediksi persentase pembebanan transformator 250 kVA pada Gardu Distribusi KA 3386 pertahun selama 5 tahun ke depan (2025–2029) berdasarkan hasil peramalan beban yaitu tahun 2029 sebesar 49,68% diketahui rata-rata sekitar 2,32%.
4. Transformator 250 kVA pada Gardu Distribusi KA 3386 berdasarkan hasil peramalan beban kebutuhan daya listrik dan persentase pembebanan 5 tahun ke depan (2025-2029) masih dikategorikan mampu memikul beban hingga tahun 2029. Hal ini sesuai aturan yang berlaku berdasarkan Surat Edaran Direksi PT PLN (Persero) Nomor: 0017.E/DIR/2014 tidak melampaui pembebanan 80%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan yang telah diuraikan, berikut adalah beberapa saran yaitu:

1. Berdasarkan hasil kajian, persentase pembebanan transformator 250 kVA yang terpasang hingga saat ini selama 5 tahun ke depan diprediksi masih dalam kategori relatif rendah.
2. Untuk mendapatkan peramalan yang baik ada beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan seperti pertumbuhan ekonomi, penduduk, dan lain-lain untuk bisa mendapatkan hasil PT PLN (Persero) yang mendekati realitanya.

3. Untuk menghindari lonjakan pembebanan yang dapat mempengaruhi perhitungan perencanaan pemeliharaan, diperlukan pengukuran dan pengawasan beban secara berkala pada Gardu Distribusi KA 3386 penyulang Kedonganan. Untuk memastikan bahwa beban transformator tetap pada batas aturan yang telah ditetapkan, disarankan untuk melakukan pengawasan atau pengecekan rutin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.Muhammad;M.Bima. *DISTRIBUSI SISTEM TENAGA LISTRIK*. Edisi Pert, TEKNOSAIN, 2022.
- [2] Abdul, Kadir. *TRANSFORMATOR*. Universitas Indonesia (UI-Press), 2010.
- [3] Akhir, Tugas, et al. *Analisis Pengaruh Uprating Transformator Terhadap Nilai Susut Daya Di Pt. Pln Ulp Indrapura*. 2019.
- [4] Bahri, Syamsul, et al. “Studi Pertambahan Beban Transformator Daya Pada Gardu Induk Parit Baru PT. PLN (Persero) Cabang Pontianak.” *Online*, vol. 2, 2015, p. 8, [Online]. Available: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jteuntan/article/view/11265>.
- [5] Burhan, Puhrani, and Hasna Alfiana. “Analisis Dampak Beban Lebih Pada Transformator Terhadap Kualitas Daya Di Gardu TLS-0172 ULP Kandungan.” *Print) Jurnal POROS TEKNIK*, vol. 14, no. 1, 2022, pp. 38–50.
- [6] Duyo, Rizal, and Andi Sulkifli. “Analisis Jaringan Dan Pemeliharaan Pada Jaringan Distribusi Di Pt.Pln Wilayah Cabang Pinrang.” *Vertex Elektro*, vol. 1, no. 2, 2019, pp. 1–11, [Online]. Available: <https://doi.org/10.26618/jte.v1i2.2379>.
- [7] Ilahi, Gezan Utuh, et al. “Analisis Prakiraan Masa Pakai Trasformator Berdasarkan Beban Menggunakan Metode Regresi Linier.” *Jurnal Teknologi Energi Uda: Jurnal Teknik Elektro*, vol. 12, no. 1, 2023, p. 51, [Online]. Available: <https://doi.org/10.46930/jteu.v12i1.2847>.
- [8] Kurniawan, Alfian. “Memahami Segitiga Daya.” *Teknikelektro*, 2020, [Online]. Available: <https://www.teknikelektro.com/2020/06/memahami-segitiga-daya>.
- [9] Mertasana, Putu Arya. *Upaya Mengatasi Beban Lebih Pada Gardu Distribusi 160 Kva Pada Penyulang Kelan Tuban*. 2015.
- [10] Petruzella, Frank D. *Elektronik Industri*. Edited by Sumanto, ED. II, ANDI, 2001.
- [11] PT PLN (Persero) ULP Kuta. *Data Gardu Distribusi KA 3386 Penyulang Kedonganan PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Kuta*. 2024.
- [12] SE DIR PT. PLN (Persero) No.0017. *Surat Edaran Direksi PT. PLN (Persero) No. 0017.E/DIR/2014 Tentang Metode Pemeliharaan Trafo Distribusi Berbasis Kaidah*

- Manajemen Aset Halaman 8 Bagian 6.6.2.6 Matriks Online Assessment Tier-1*. 2014, p. 8 Bagian 6.6.2.6.
- [13] Suganda, Fadhila Hayyu Azzahra, and Edy Supriyadi. 2022. “Analisis Prediksi Usia Pakai Transformator Dengan Metode Regresi Linear.” *Sinusoida XXIV*: 34–42.
- [14] Sutawinaya, I. Putu, et al. “Meningkatkan Kinerja Gardu Distribusi SK76 Penyulang Sukasada Dalam Menangani Overblast Menggunakan Simulasi Perangkat Lunak ETAP.” *Journal of Applied Mechanical Engineering and Green Technology*, vol. 3, no. 1, 2022, pp. 1–7, [Online]. Available: <https://doi.org/10.31940/jametech.v3i1.1-7>.
- [15] Wananda, Beky Putri. “Pengaruh Pelayanan Informasi Terhadap Kepuasan Penumpang Di Bandar Udara Tebelian Sintang.” *Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan Yogyakarta*, vol. 5, no. 1, 2021, pp. 1689–99, [Online]. Available: <https://digilib.sttkd.ac.id/id/eprint/1731>.
- [16] Wibowo, Ratno, et al. *PT PLN (Persero) Buku 4 Standar Konstruksi Gardu Distribusi Dan Gardu Hubung Tenaga Listrik*. 2010.
- [17] Winata, Jubek Prana. *ANALISA USIA PAKAI TRANSFORMATOR DI SURABAYA INTERCULTURAL SCHOOL DENGAN METODE REGRESI LINEAR*. no. 2019, 2023, pp. 280–89.
- [18] Zuhail. *DASAR TEKNIK TENAGA LISTRIK DAN ELEKTRONIKA DAYA*. PT Gramedia, 1988.