

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**ANALISIS PENENTUAN KAPASITAS TRANSFORMATOR BERDASARKAN
PERAMALAN KEBUTUHAN DAYA LISTRIK DALAM MENGATASI
OVERBLAST PADA GARDU DISTRIBUSI KA 1729 PENYULANG
KEROBOKAN**



Oleh :

I MADE DENA WIYATANTA

NIM. 2015313024

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII
Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Diploma III

HALAMAN JUDUL

**ANALISIS PENENTUAN KAPASITAS TRANSFORMATOR BERDASARKAN
PERAMALAN KEBUTUHAN DAYA LISTRIK DALAM MENGATASI
OVERBLAST PADA GARDU DISTRIBUSI KA 1729 PENYULANG
KEROBOKAN**



Oleh :

I MADE DENA WIYATANTA

NIM. 2015313024

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PENENTUAN KAPASITAS TRANSFORMATOR BERDASARKAN PERAMALAN KEBUTUHAN DAYA LISTRIK DALAM MENGATASI *OVERBLAST* PADA GARDU DISTRIBUSI KA 1729 PENYULANG KEROBOKAN

Oleh :

I MADE DENA WIYATANTA

NIM. 2015313024

Tugas Akhir ini Diajukan untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III
di
Program Studi DIII Teknik Listrik Jurusan Teknik
Elektro – Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

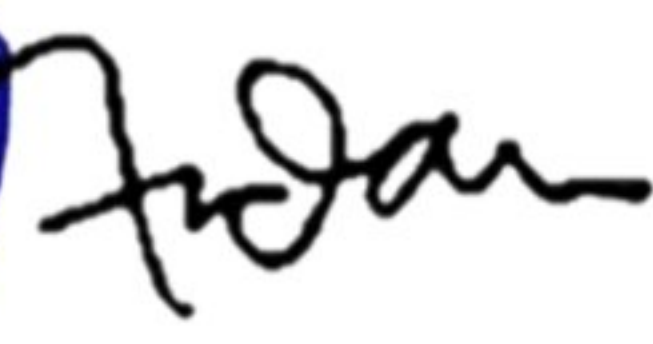

Ir. I Nengah Sunaya, MT
NIP. 196412091991031001

Dosen Pembimbing II


I G. A. Made Sunaya, ST., MT
NIP. 196406161990031003

Disahkan Oleh

Jurusan Teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, MT
NIP. 196705021993031005

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Made Dena Wiyatanta
NIM : 2015313024
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 PENENTUAN KAPASITAS TRANSFORMATOR BERDASARKAN PERAMALAN KEBUTUHAN DAYA LISTRIK DALAM MENGATASI *OVERBLAST* PADA GARDU DISTRIBUSI KA 1729 PENYULANG KEROBOKAN”** beserta prangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas *Royalti Non-ekslusif* ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, menagih 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.

Jimbaran, 29 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



I Made Dena Wiyatanta

NIM. 2015313024

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : I Made Dena Wiyatanta
NIM : 2015313024
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul “ANALISIS PENENTUAN KAPASITAS TRANSFORMATOR BERDASARKAN PERAMALAN KEBUTUHAN DAYA LISTRIK DALAM MENGATASI *OVERBLAST* PADA GARDU DISTRIBUSI KA 1729 PENYULANG KEROBOKAN” adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citas dan dilanjutkan dalam daftar Pustaka.

Apabila dikemudian 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.

Jimbaran, 29 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



I Made Dena Wiyatanta

NIM. 2015313024

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul " Analisis Penentuan Kapasitas Transformator Berdasarkan Peramalan Kebutuhan Daya Listrik Dalam Mengatasi Overblast Pada Gardu Distribusi KA 1729 Penyulang Kerobokan" dengan tepat waktu.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai pemenuhan persyaratan kelulusan pada Program Studi Diploma III Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis memperoleh bimbingan, dukungan, dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini, diantaranya:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Ir. I Nengah Sunaya, M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah mendampingi dan banyak membantu memberikan bimbingan dan arahan sehingga penulis berhasil menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak I G. A. Made Sunaya, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah banyak membantu memberikan bimbingan dan saran sehingga penulis berhasil menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Pimpinan, staf dan karyawan PT. PLN (Persero) ULP Mengwi yang telah membantu penulis mendapatkan data selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Keluarga, teman terdekat, rekan-rekan, dan semua pihak yang telah memberikan dukungan, doa dan membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini, masih jauh dari kata sempurna, mengingat terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini. Akhir kata penulis mengharapkan apa yang disajikan dalam laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Jimbaran, 29 Agustus 2023

Penulis

ABSTRAK

I Made Dena Wiyatanta

Analisis Penentuan Kapasitas Transformator Berdasarkan Peramalan Kebutuhan Daya Listrik Dalam Mengatasi Overblast Pada Gardu Distribusi KA 1729 Penyulang Kerobokan

Salah satu material utama pada jaringan distribusi dalam menyalurkan energi listrik ke konsumen adalah gardu distribusi. Didalam gardu distribusi terdapat transformator yang berfungsi untuk menurunkan tegangan menengah 20 kV menjadi tegangan rendah 230/400 V. Pembebanan berlebih pada transformator merupakan permasalahan yang sering terjadi pada sistem distribusi tenaga listrik. Menurut Surat Edaran Direksi PT. PLN (Persero) Nomor: 00017.E/DIR/2014 pembebanan transformator distribusi di kategorikan baik apabila persentase pembebanan $< 60\%$, dikategorikan cukup apabila persentase pembebanan transformator $60\% - < 80\%$, namun jika sudah melebihi 80% maka transformator distribusi dikatakan kurang baik atau *Overblast*. Dalam tugas akhir ini penulis menganalisa transformator distribusi KA1729 yang mengalami pembebanan kurang baik dengan persentase pembebanan terbesar pada tahun 2022 sebesar $92,54\%$, yang bertempat di Jln Gunung Wayang, Desa Kerobokan, Kecamatan Kuta Utara, Kabupaten Badung. Penulis akan menganalisa besar persentase pembebanan 5 tahun kedepan berdasarkan hasil peramalan kebutuhan daya terpakai. Berdasarkan hasil tersebut penulis dapat menyarankan kapasitas transformator yang tepat untuk menggantikan transformator sebelumnya selama 5 tahun kedepan.

Kata Kunci: Transformator Distribusi, Persentase Pembebanan, Peramalan.

ABSTRACT

I Made Dena Wiyatanta

Analysis Of Determining Transformator Capacity Based On Forecasting Electric Power Requirments In Overcoming Overblast At The KA 1729 Distribution Substation Of Kerobokan Refeeders

One of the main materials in the distribution network in delivering electrical energy to consumers is the distribution substation. Inside the distribution substation there is a transformer that functions to reduce the medium voltage of 20 kV to a low voltage of 230/400 V. Overloading of the transformer is a problem that often occurs in electric power distribution systems. According to the Circular of the Board of Directors of PT. PLN (Persero) Number: 00017.E/DIR/2014 distribution transformer loading is categorized as good if the loading percentage is $< 60\%$, it is categorized as sufficient if the transformer loading percentage is $60\% - < 80\%$, but if it exceeds 80% then the distribution transformer is said to be lacking either or *Overblast*. In this final project the author analyzes the KA1729 distribution transformer which is experiencing unfavorable loading with the largest loading percentage in 2022 of 92.54% , which is located on Jln Gunung Wayang, Kerobokan Village, North Kuta District, Badung Regency. The author will analyze the percentage of loading for the next 5 years based on the forecasting results of the power requirements used. Based on these results, the authors can suggest the appropriate transformer capacity to replace the previous transformer for the next 5 years.

Keywords: Distribution Transformer, Load Percentage, Forecasting.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iii
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-2
1.4 Tujuan Tugas Akhir	I-2
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	I-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Sistem Penyaluran Tenaga Listrik.....	II-1
2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	II-1
2.3 Jaringan Distribusi Tegangan Menengah	II-2
2.4 Jaringan Distribusi Tegangan Rendah.....	II-4
2.5 Gardu Distribusi.....	II-5
2.5.1 Gardu Beton	II-6
2.5.2 Gardu Tiang Tipe Cantol.....	II-6
2.5.3 Gardu Tiang Tipe Portal.....	II-7
2.5.4 Gardu Kios	II-7
2.5.5 Gardu Hubung	II-8
2.5.6 Gardu Pelanggan Khusus.....	II-8
2.6 Transformator	II-9
2.6.1 Prinsip Kerja Transformator.....	II-9
2.6.2 Jenis – Jenis Transformator.....	II-10
2.6.3 Bagian – Bagian Utama Transformator	II-11

2.6.4 Peralatan Bantu Transformator.....	II-12
2.6.5 Hubungan Belitan Transformator	II-13
2.7 Daya Listrik	II-14
2.8 Persentase Pembebanan.....	II-15
2.9 <i>Forecastig Trend Least Square</i>	II-17
2.10 Efisiensi Transformator	II-18
2.11 Rugi – Rugi Transformator	II-19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Jenis Penelitian	III-1
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	III-1
3.3 Teknik Pengambilan Data.....	III-1
3.4 Jenis Data	III-2
3.5 Sumber Data	III-2
3.6 Pengolahan Data	III-3
3.7 Analisa Data.....	III-3
3.8 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	III-4
3.9 Hasil Yang Diharapkan.....	III-5
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA	IV-1
4.1 Gambaran Umum.....	IV-1
4.2 Data Spesifikasi Gardu Distribusi KA 1729.....	IV-3
4.2.1 Spesifikasi Gardu Distribusi KA 1729	IV-3
4.2.2 Data Pengukuran Arus dan Tegangan Gardu KA 1729	IV-4
4.3 Perhitungan.....	IV-5
4.3.1 Perhitungan Daya Terpakai	IV-5
4.3.2 Perhitungan Peramalan Kebutuhan Daya Listrik Gardu KA 1729 Tahun 2023 sampai 2027	IV-7
4.3.3 Perhitungan Persentase Pembebanan Transformator Gardu Distribusi KA 1729	IV-12
4.3.4 Perhitungan Efisiensi transformator Gardu Distribusi KA1729	IV-16
4.4 Analisa.....	IV-20
4.4.1 Daya Terpakai Gardu Distribusi KA 1729 Tahun 2018 sampai 2022	IV-20
4.4.2 Peramalan kebutuhan daya listrik Terpakai Gardu Distribusi KA 1729 Tahun 2023 sampai 2027	IV-21
4.4.3 Persentase Pembebanan Transformator Gardu Distribusi KA 1729 Sebelum Dilakukan <i>Uprating</i>	IV-22

4.4.4 Persentase Pembebanan Transformator Gardu Distribusi KA 1729 Sesudah Dilakukan <i>Uprating</i>	IV-23
4.4.5 Efisiensi Transformator Gardu Distribusi KA1729.....	IV-26
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	1
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Arus Nominal Berdasarkan Pola Pembebanan Transformator.....	II-16
Tabel 2.2 Rugi besi Dan Rugi Tembaga Transformator.....	II-19
Tabel 4.1 Spesifikasi Gardu Distribusi KA1729	IV-3
Tabel 4.2 Data Pengukuran Arus Dan Tegangan Pada Waktu Beban Siang Tahun 2018 Sampai 2022.....	IV-4
Tabel 4.3 Data Pengukuran Arus Dan Tegangan Pada Waktu Beban Malam Tahun 2018 Sampai 2022.....	IV-5
Tabel 4.4 Daya Terpakai Beban Siang dan Beban Malam Tahun 2018-2022.....	IV-7
Tabel 4.5 Koefisien Perhitungan Peramalan Kebutuhan Daya Listrik Terpakai Tahun 2023 Sampai 2027 (Kondisi Beban Siang)	IV-8
Tabel 4.6 Koefisien Perhitungan Peramalan Kebutuhan Daya Listrik Terpakai Tahun 2023 Sampai 2027 (Kondisi Beban Malam).....	IV-10
Tabel 4.7 Peramalan Kebutuhan Daya Listrik Terpakai Tahun 2023 sampai 2027...	IV-12
Tabel 4.8 Persentase Pembebanan Transformator Sebelum <i>Upgrading</i>	IV-13
Tabel 4.9 Persentase Pembebanan Transformator Setelah <i>Upgrading</i>	IV-16
Tabel 4.10 Nilai Efisiensi Transformator Tahun 2018 Sampai 2022.....	IV-18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Garis Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	II-2
Gambar 2.2 Saluran Udara Tegangan Menengah	II-3
Gambar 2.3 Kabel Udara Tegangan Menengah.....	II-3
Gambar 2.4 Kabel Tanah Tegangan Menengah.....	II-4
Gambar 2.5 Gardu Beton	II-6
Gambar 2.6 Gardu Cantol	II-6
Gambar 2.7 Gardu Portal	II-7
Gambar 2.8 Gardu Kios	II-8
Gambar 2.9 Gardu Hubung	II-8
Gambar 2.10 Bagan Satu Garis Gardu Pelanggan Khusus	II-9
Gambar 2.11 Lilitan Transformator <i>step-up</i>	II-10
Gambar 2.12 Lilitan Transformator <i>step-down</i>	II-10
Gambar 2.13 Transformator tiga fasa hubungan belitan Wye	II-13
Gambar 2.14 Transformator tiga fasa hubungan belitan delta	II-13
Gambar 4.1 Gardu Distribusi KA1729	IV-1
Gambar 4.2 <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Kerobokan.....	IV-2
Gambar 4.3 Grafik Hasil Perhitungan Daya Terpakai Tahun 2018 Sampai 2022	IV-19
Gambar 4.4 Grafik Hasil Peramalan Kebutuhan Daya Listrik Terpakai Tahun 2023 Sampai Tahun 2027	IV-20
Gambar 4.5 Grafik Hasil Persentase Pembebanan Transformator Sebelum Dilakukan <i>Uprating</i> Dari tahun 2018 Sampai Tahun 2022	IV-21
Gambar 4.6 Grafik Hasil Persentase Pembebanan Transformator Waktu Beban Siang Setelah Dilakukan <i>Uprating</i> Tahun 2023 Sampai 2027	IV-22
Gambar 4.7 Grafik Hasil Persentase Pembebanan Transformator Waktu Beban Malam Setelah Dilakukan <i>Uprating</i> Tahun 2023 Sampai 2027	IV-23
Gambar 4.8 Grafik Hasil Efisiensi Transformator Tahun 2018 Sampai 2022	IV-24

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan serta kemajuan kehidupan masyarakat sebagai konsumen listrik, kebutuhan akan energi listrik juga terus bertambah karena listrik merupakan kebutuhan dan sumber daya yang sangat penting. Maka dari itu menjaga mutu pelayanan listrik baik secara kualitas, kuantitas, dan kontinuitas merupakan hal yang penting bagi PT. PLN (Persero).

Salah satu material utama pada jaringan distribusi dalam menyalurkan energi listrik ke konsumen adalah gardu distribusi. Energi listrik didistribusikan melalui gardu distribusi didalam gardu distribusi terdapat transformator yang berfungsi untuk menurunkan tegangan menengah 20k V menjadi tegangan rendah 230/400 V, jika transformator mengalami masalah maka akan terjadinya gangguan dalam pendistribusian energi listrik ke konsumen.

Pembebanan berlebih pada transformmator merupakan permasalahan yang sering terjadi pada sistem distribusi tenaga listrik, merujuk pada Surat Edaran Direksi PT. PLN (Persero) Nomor: 00017.E/DIR/2014 tentang metode pemeliharaan transformator distribusi berbasis kaidah manajemen asset, pembebanan transformator distribusi di kategorikan baik apabila persentase pembebanan $< 60 \%$, dikategorikan cukup apabila persentase pembebanan transformator $60 \% - < 80 \%$, namun jika sudah melebihi 80% maka transformator distribusi dikatakan kurang baik atau *Overblast*. Berdasarkan data yang diperoleh pada PT. PLN (Persero) ULP Mengwi, pada gardu distribusi KA 1729 Penyulang Kerobokan dengan rating transformator 100 kVA yang berlokasi di Jln Gunung Wayang, Desa Kerobokan, Kecamatan Kuta Utara, Kabupaten Badung, Provinsi Bali, berdasarkan hasil pengukuran pada hari senin, 07 November diketahui pada kondisi beban siang arus induk fasa R= 153 A, S= 101 A, T= 151 A, N= 63 A dan pada saat beban malam diketahui arus induk fasa R= 149 A, S= 102 A, T= 138 A, N= 67 A. Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan terhitung persentase pembebanan yaitu sebesar 92,54 % pada kondisi beban siang dan 88,52 % pada kondisi beban malam. Dari data tersebut maka gardu distribusi KA 1729 sudah termasuk dalam keadaan kondisi *overblast* karena

persentase pembebanan melebihi dari 80 % dari kapasitas transformator tersebut. *Overblast* pada transformator akan berdampak buruk bagi transformator jika terjadi dengan terus menerus karena transformator akan mengalami panas berlebih yang akan dapat mengakibatkan menurunnya nilai efisiensi dan merusak transformator tersebut.

Dari permasalahan diatas, maka penulis menawarkan solusi untuk menanggulangi persentase pembebanan berlebih tersebut dengan menaikkan kapasitas (*uprating*) transformator pada gardu distribusi KA 1729 Penyulang Kerobokan dengan kapasitas yang lebih besar dari sebelumnya. Pemilihan kapasitas *uprating* transformator ini berdasarkan hasil peramalan kebutuhan daya listrik pada gardu distribusi KA 1729 ditahun-tahun berikutnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang sudah dibuat, adapun masalah yang akan dianalisa dalam proposal tugas akhir ini diantaranya.

1. Berapa nilai persentase pembebanan sebelum dan sesudah dilakukan *up rating* transformator ?
2. Berapa kapasitas transformator yang tepat untuk menggantikan transformator sebelumnya berdasarkan peramalan kebutuhan daya listrik terpakai 5 tahun kedepan?
3. Berapa nilai efisiensi transformator gardu KA 1729 ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diteliti adalah sebagai berikut :

1. Hanya membahas nilai persentase pembebanan pada gardu distribusi KA 1729 Penyulang Kerobokan.
2. Hanya membahas penentuan kapasitas transformator berdasarkan peramalan kebutuhan daya listrik terpakai 5 tahun kedepan.
3. Hanya membahas nilai efisiensi transformator pada gardu KA 1729 Penyulang Kerobokan.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari permasalahan diatas adalah sebagai berikut.

1. Dapat mengetahui besar nilai persentase pembebanan transformator sebelum dan sesudah dilakukan *uprating* transformator.

2. Dapat mengetahui kapasitas transformator yang tepat untuk menggantikan transformator sebelumnya berdasarkan peramalan kebutuhan daya listrik terpakai 5 tahun kedepan.
3. Dapat mengetahui nilai efisiensi transformator gardu distribusi KA 1729 Penyulang Kerobokan.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Dapat menganalisis besar nilai persentase pembebanan transformator sebelum dan sesudah dilakukan *up rating* transformator .
2. Dapat menganalisis nilai efisiensi transformator gardu distribusi KA 1729 Penyulang Kerobokan.
3. Dapat menganalisis kapasitas transformator yang tepat untuk menggantikan transformator sebelumnya berdasarkan peramalan kebutuhan daya listrik terpakai 5 tahun kedepan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis menggunakan sistematika penulisan yang terdiri dari 5 BAB. Perincian per BAB sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada BAB ini menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penulisan tugas akhir, manfaat penulisan tugas akhir, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada BAB ini menjelaskan mengenai teori - teori dasar yang berguna sebagai dasar untuk menunjang menyelesaikan permasalahan yang diangkat pada tugas akhir.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada BAB ini menjelaskan tentang metode pengumpulan data, perhitungan untuk mengolah data yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir.

BAB IV : PEMBAHASAN DAN ANALISA

Pada BAB ini menjelaskan tentang pembahasan dari permasalahan yang diangkat serta menganalisa hasil yang diperoleh pada pembahasan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada BAB ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari keseluruhan pembahasan serta Analisa yang telah dibuat pada tugas akhir, serta memberikan saran-saran dari permasalahan yang diangkat pada tugas akhir.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan dan analisis yang telah dilakukan pada bab 4 diatas, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Besar nilai persentase pembebanan transformator gardu distribusi KA1729 dengan kapasitas transformator sebesar 100 kVA sebelum dilakukan perencanaan *uprating* pada tahun 2018 sampai dengan tahun 2022. Berdasarkan Surat Edaran Direksi PT. PLN (Persero) Nomor : 00017.E/DIR/2014 hasil pembebanan transformator yang didapat pada tahun 2018 sampai tahun 2020 dikatakan dalam kategori baik karena persentase kurang dari 60%. Pada tahun 2021 pembebanan transformator dikatakan dalam kategori cukup baik karena melebihi 60 % dan kurang dari 80 %. Sedangkan di tahun 2022 pembebanan transformator dikatakan dalam kategori kurang baik atau *overblast* karena melebihi 80 %, dengan persentase pada waktu beban siang sebesar 92% dan waktu beban malam sebesar 88,52%.
2. Berdasarkan hasil perhitungan nilai efisiensi yang didapat bahwa nilai efisiensi yang terendah terjadi pada saat waktu beban siang pada tahun 2022 dengan nilai efisiensi sebesar 97,74 %, sedangkan efisiensi tertinggi terjadi pada tahun 2018 pada waktu beban malam dengan nilai efisiensi yang didapat sebesar 98,83 %. Dari hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi persentase pembebanan transformator maka semakin rendah nilai efisiensi transformator yang didapat.
3. Berdasarkan hasil peramalan kebutuhan daya terpakai 5 tahun kedepan dari tahun 2023 sampai dengan tahun 2027 persentase pembebanan transformator setelah dilakukan perencanaan *uprating* dengan kapasitas 160 kVA dan 200 kVA, maka dapat dinyatakan transformator dengan kapasitas 160 kVA kurang tepat dijadikan untuk mengganti transformator sebelumnya dalam jangka waktu 5 tahun kedepan dikarenakan besar persentase pembebanan yang didapat pada tahun 2027 melebihi standar PLN yaitu kurang dari 80 % sedangkan hasil yang didapat mencapai 84,65 % . Sedangkan dengan menggunakan kapasitas transformator 200 kVA merupakan kapasitas yang tepat digunakan untuk menggantikan transformator sebelumnya dalam jangka waktu

5 tahun kedepan, karena sampai tahun 2027 persentase pembebanan transformator mencapai 67,72 %.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang ingin disampaikan yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisa diatas, maka penulis menyarankan untuk menjadikan transformator dengan kapasitas 200 kVA sebagai pengganti transformator sebelumnya, dikarenakan dari tahun 2023 sampai tahun 2027 persentase pembebanan yang didapat telah memenuhi standar Surat Edaran Direksi PT. PLN (Persero) Nomor : 00017.E/DIR/2014. Dengan demikian atas saran tersebut maka kontuksi gardu tipe cantol harus diganti ke gardu tipe portal.
2. Sebaiknya transformator yang sudah mengalami pembebanan berlebih sebaiknya pihak PT. PLN (Persero) segera melakukan antisipasi supaya tidak sampai mengalami kendala penyaluran energi listrik sampai ke konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Damam, Drs 2010, Sistem Distribusi Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- [2] Wisnu Sri Nugroho. 2018. Mengenal Sistem Tenaga Listrik.
- [3] PT PLN (Persero) Buku 5 : Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik. 2010.
- [4] PT PLN (Persero) Buku 3 : Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Rendah Tenaga Listrik. 2010.
- [5] PT PLN (Persero) Buku 4 : Standar Konstruksi Gardu Distribusi Tenaga Listrik. 2010.
- [6] DJUFRI, Idham A. *Transformator*. Deepublish, 2021.
- [7] SPLN No 59, 1985, Keandalan Pada Sistem Distribusi 20 kV Dan 6 kV, Jakarta : Perusahaan Umum Listrik Negara.
- [8] SPLN No 50, 1997, Spesifikasi Transformator Distribusi: Perusahaan Listrik Negara (Persero).
- [9] Gede Danun Wirama “Analisa Uprating Transformator Untuk Mengatasi Overblast Pada Gardu Distribusi DS0588 Penyulang Merdeka” PoliteknikNegeri Bali, 2021.
- [10] Mohammad Trian Nugraha “Penanggulangan Overload Transformator Distribusi Dengan Metode Uprating di Gardu PNBS 20 KV ULP Pangandaran” Seminar Nasional Energi, Telekomunikasi dan Otomasi 2021.
- [11] Wrahatnolo, Tri "Teknik Distribusi Tenaga Listrik" Jakarta : Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah, 2008.
- [12] Sutawinaya, I. Putu, Anak Agung Ngurah Made Narottama, and I. Gusti Ngurah Ade Pujana. "Meningkatkan kinerja gardu distribusi SK76 Penyulang Sukasada dalam menangani overblast menggunakan simulasi perangkat lunak ETAP." *Journal of Applied Mechanical Engineering and Green Technology*, (2022).
- [13] Putu Arya Mertayasa, “Upaya Mengatasi Beban Lebih Pada Gardu Distribusi 160 kVA Pada Penyulang Kelan Tuban”, Universitas Udayana, 2015.

- [14] Surat Edaran Direksi PT. PLN (Persero) No. 0017.E/DIR/2014, "Metode Pemeliharaan Tranfo Siatribusi Berbasis Kaidah Manajemen Aset, PT. PLN (Persero)", 2014.
- [15] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2012.