

**LAPORAN TUGAS AKHIR DIII**

**ANALISIS *DOWNRATING* TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 250 kVA  
MENJADI 100 kVA KD 0102 PADA PENYULANG KABA-KABA**



**OLEH**

**I MADE WIDA PARAMARTA**

**NIM. 2015313005**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2023**

**LAPORAN TUGAS AKHIR DIII**

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

HALAMAN JUDUL

**ANALISIS *DOWNRATING* TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 250 kVA  
MENJADI 100 kVA KD 0102 PADA PENYULANG KABA-KABA**



**OLEH**

**I MADE WIDA PARAMARTA**

**NIM. 2015313005**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2023**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS *DOWNRATING* TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 250 kVA  
MENJADI 100 kVA KD 0102 PADA PENYULANG KABA-KABA**

Oleh:

**I Made Wida Paramarta**

**NIM. 2015313005**

Tugas Akhir ini Diajukan untuk  
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

di

Program Studi DIII Teknik Listrik  
Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



I Gusti Putu Arka, ST. MT.  
NIP.196601071991031003

Pembimbing II



Drs. I Gede Nyoman Sangka, M.T.  
NIP. 196505101999031001

Disahkan Oleh

Jurusan Teknik Elektro

Ketua



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.

NIP. 196705021993031005

**LEMBAR PERNYATAAN**  
**PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**  
**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Made Wida Paramarta  
NIM : 2015313005  
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 Noneksklusif (**Non-exclusive Royal-Free Right**) atas karya ilmiah saya yang berjudul "ANALISIS DOWNRATING TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 250 kVA MENJADI 100 kVA KD 0102 PADA PENYULANG KABA-KABA" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk perangkat data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, 2 September 2023

ng membuat pernyataan



I Made Wida Paramarta  
NIM. 2015313005

## FROM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Made Wida Paramarta

NIM : 2015313005

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan tugas Akhir berjudul **ANALISIS DOWNRATING TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 250 kVA MENJADI 100 kVA KD 0102 PADA PENYULANG KABA-KABA** adalah betul – betul karya sendiri dan bukan menjiplak 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 ernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, 2 September 2023

ang membuat pernyataan



I Made Wida Paramarta

NIM. 2015313005

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS *DOWNRATING* TRANSFORMATOR 250 kVA MENJADI 100 kVA KD 0102 PADA PENYULANG KABA-KABA” dengan tepat pada waktunya.

Penyusunan tugas akhir ini diajukan dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan program pendidikan Diploma III pada program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini penulis telah banyak memperoleh bantuan, dukungan dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE.,M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Gusti Putu Arka, S.T.,M.T selaku pembimbing I yang telah bersedia membimbing penulis dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Drs. I Gede Nyoman Sangka,M.T selaku pembimbing II yang telah bersedia membimbing penulis dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
6. Pemimpin, Staf dan karyawan PT PLN (Persero) ULP Tabanan yang telah membantu penulisan selama penyusunan Tugas Akhir.
7. Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan motivasi dan dukungannya dalam penulisan Tugas Akhir ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Negeri Bali Program Studi DIII Teknik Listrik khususnya mahasiswa semester VI dan semua pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini..

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritikan yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Tabanan, 12 Juni 2023

Penulis

I Made Wida Paramarta

## **ABSTRAK**

**I Made Wida Paramarta**

### **ANALISIS *DOWNRATING* TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 250 kVA MENJADI 100 kVA KD 0102 PADA PENYULANG KABA-KABA**

Transformator distribusi berfungsi untuk mentransformasikan energi listrik dari tegangan menengah 20 kV ke tegangan rendah 230/400 V. PT PLN (Persero) sebagai perusahaan sistem tenaga listrik harus bekerja optimal untuk mempertahankan kualitas produksi energi distribusi harus selalu terjaga dengan baik. Agar sistem pendistribusian tetap andal maka persentase pembebanan pada transformator distribusi mendekati 40% dan kurang dari 80% dari kapasitas transformator. Pembebanan transformator di gardu distribusi KD 0102 Penyulang Kaba-Kaba yang berlokasi di Jalan Raya Kaba-Kaba dengan kapasitas 250 kVA pada saat beban puncak yaitu 17,40% dan dinyatakan *underload* (kekurangan beban) maka tidak sesuai dengan standar PT. PLN (Persero). Untuk mengatasi kekurangan beban ini dilakukan *downrating* transformator. Penelitian ini menggunakan metode pengukuran arus induk dan tegangan induk. Maka setelah dilakukan *downrating* persentase pembebanan pada gardu distribusi KD 0102 naik menjadi 55,89% saat beban puncak dengan kapasitas transformator 100 kVA.

Kata Kunci : Transformator, Persentase Pembebanan, *Downrating*

## **ABSTRACT**

**I Made Wida Paramarta**

### **ANALYSIS *DOWNRATING* OF DISTRIBUTION TRANSFORMERS FROM 250 kVA TO 100 kVA KD 0102 AT KABA-KABA FEEDER**

The distribution transformer functions to transform electrical energy from a medium voltage of 20 kV to a low voltage of 230/400 V. PT PLN (Persero) as an electric power system company must work optimally to maintain the quality of distribution energy production must always be properly maintained. In order for the distribution system to remain reliable, the loading percentage on the distribution transformers is close to 40% - 80% of the transformer capacity. Transformer loading at the KD 0102 KD 0102 Feeder Kaba-Kaba distribution substation located on Jalan Raya Kaba-Kaba with a capacity of 250 kVA during peak load times of 17.40% and is declared underloaded is not in accordance with PT standards. PLN (Persero). To overcome this shortage of load is done downrating transformer. This research uses mains current and mains voltage measurement methods. So after downrating the loading percentage at the KD 0102 distribution substation rose to 55.89% at peak load with a transformer capacity of 100 kVA.

keywords : Transformator, Persentase Pembebanan, *Downrating*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>FORM PERNYATAAN PLAGIARISME</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	I-1
1.1 Latar Belakang .....	I-2
1.2 Perumusan Masalah .....	I-2
1.3 Batasan Masalah .....	I-2
1.4 Tujuan .....	I-2
1.5 Manfaat Tugas Akhir .....	I-3
1.6 Sistematika Penulisan .....	I-4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	II-1
2.1 Sistem Tenaga Listrik .....	II-1
2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik .....	II-2
2.3 Gardu Distribusi .....	II-3
2.3.1 Gardu Cantol .....	II-4
2.3.2 Gardu Portal .....	II-5
2.3.3 Gardu Beton .....	II-6
2.3.4 Gardu Kios .....	II-6
2.3.5 Gardu Pelanggan Khusus .....	II-7
2.3.6 Gardu Pelanggan Umum .....	II-8
2.4 Transformator .....	II-8
2.5 Prinsip Kerja Transformator .....	II-9
2.6 Daya Listrik .....	II-10

2.7 Gangguan-gangguan pada Transformator Distribusi.....	II-11
2.8 Cara Mengatasi gangguan Akibat <i>Underload</i> .....	II-13
2.9 Transformator Distribusi.....	II-13
2.10 <i>Downrating</i> Transformator.....	II-14
2.11 Perhitungan Persentase Pembebanan Pada Transformator.....	II-14
2.12 Rugi-Rugi pada Transformator.....	II-15
2.13 Efisiensi Transformator .....	II-16
2.14 Perhitungan Rating Transformator .....	II-16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>III-1</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	III-1
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	III-1
3.3 Tahap Penelitian .....	III-1
3.4 Pengambilan Data .....	III-2
3.5 Pengolahan Data .....	III-3
3.5.1 Menghitung Arus Rata-Rata .....	III-3
3.5.2 Menghitung Tegangan Rata-Rata .....	III-3
3.5.3 Menghitung Persentase Pembebanan Transformator .....	III-4
3.5.4 Perhitungan Efisiensi Transformator .....	III-4
3.5.5 Perhitungan Rating Transformator .....	III-5
3.6 Analisis Data.....	III-5
3.7 Hasil Yang Diharapkan.....	III-6
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISIS.....</b>	<b>IV-1</b>
4.1 Gambaran Umum Gardu Distribusi KD 0102 .....	IV-1
4.1.1 Gambaran Secara Umum Penyulang Kaba-Kaba.....	IV-2
4.2 Data Teknis Objek .....	IV-3
4.2.1 Data Transformator.....	IV-3
4.2.2 Data Pembebanan Gardu KD 0102 Sebelum <i>Downrating</i> Transformator .....	IV-5
4.2.3 Data Pembebanan Gardu KD 0102 Sesudah <i>Downrating</i> Transformator .....	IV-6
4.3 Pembahasan .....	IV-7
4.3.1 Perhitungan Pembebanan Transformator Pada Gardu KD 0102 Sebelum <i>Downrating</i> Transformator .....	IV-7

4.3.2	Perhitungan Pembebanan Transformator Pada Gardu KD 0102 Sesudah Downrating Transformator .....	IV-8
4.3.3	Perhitungan Kapasitas Transformator <i>Downrating</i> .....	IV-9
4.3.4	Perhitungan Efisiensi Transformator Sebelum dilakukan Downrating .....	IV-10
4.3.5	Perhitungan Efisiensi Transformator Sesudah dilakukan Downrating .....	IV-12
4.4	Analisis .....	IV-14
4.4.1	Analisis Persentase Pembebanan Sesudah dilakukan Downrating Transformator .....	IV-14
4.4.2	Analisis Persentase Pembebanan Sesudah dilakukan Downrating Transformator .....	IV-16
4.4.3	Analisa Kapasitas Transformator <i>Downrating</i> .....	IV-18
4.4.4	Analisis Efisiensi Transformator Sebelum Dilakukan <i>Downrating</i> .....	IV-19
4.4.5	Analisis Efisiensi Transformator Sesudah Dilakukan <i>Downrating</i> .....	IV-20
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....		V-1
5.1	Kesimpulan .....	V-1
5.2	Saran .....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Rugi Sesuai SPLN 50:1997 .....	II-15
Tabel 4.1 Data Teknis Transformator Pada Gardu Distribusi KD 0102 Sebelum <i>Downrating</i> .....	IV-3
Tabel 4.2 Data Teknis Transformator Pada Gardu Distribusi KD 0102 Sesudah <i>Downrating</i> .....	IV-4
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Arus Induk, tegangan Induk, Persentase Pembebanan dan Efisiensi Sebelum <i>Downrating</i> .....	IV-5
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Arus Induk, Tegangan Induk, Persentase Pembebanan dan Efisiensi Sesudah <i>Downrating</i> .....	IV-6

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konfigurasi Sistem Tenaga Listrik .....	II-3
Gambar 2.2 Gardu Cantol.....	II-5
Gambar 2.3 (a) Gardu Portal (b) <i>Single Line</i> Gardu Portal .....	II-6
Gambar 2.4 Gardu Beton .....	II-6
Gambar 2.5 Gardu Kios .....	II-7
Gambar 2.6 <i>Single line</i> Gardu Pelanggan Khusus .....	II-7
Gambar 2.7 <i>Single Line</i> Konfigurasi $\pi$ Section Gardu Pelanggan Umum.....	II-8
Gambar 2.8 Transformator .....	II-9
Gambar 3.1 Diagram <i>Flowchart</i> .....	III-1
Gambar 4.1 Gardu Distribusi KD 0102 .....	IV-1
Gambar 4.2 <i>Single Line</i> Penyulang Kaba-Kaba.....	IV-2
Gambar 4.3 Kurva %Pembebanan Tanggal 26 Januari 2023 .....	IV-15
Gambar 4.4 Kurva %Pembebanan Tanggal 27 Januari 2023 .....	IV-15
Gambar 4.5 Kurva %Pembebanan Tanggal 28 Januari 2023 .....	IV-16
Gambar 4.6 Kurva %Pembebanan Tanggal 10 Juli 2023 .....	IV-17
Gambar 4.7 Kurva %Pembebanan Tanggal 11 Juli 2023.....	IV-17
Gambar 4.8 Kurva %Pembebanan Tanggal 12 Juli 2023.....	IV-18
Gambar 4.9 Grafik Efisiensi Terhadap Persentase Pembebanan.....	IV-19
Gambar 4.10 Grafi Efisiensi Terhadap Persentase Pembebanan.....	IV-20

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Name Plate Transformator Sebelum <i>Downrating</i> Transformator...	L-1
Lampiran 2. Name Plate Transformator Sesudah <i>Downrating</i> Transformator ...	L-2
Lampiran 3. Transformator Gardu Distribusi KD 0102 Penyulang Kaba-Kaba .	L-3
Lampiran 4. Data Pengukuran Beban Gardu Distribusi KD 0102 Sebelum <i>Downrating</i> Transformator .....	L-4
Lampiran 5. Data Pengukuran Beban Gardu Distribusi KD 0102 Sesudah <i>Downrating</i> Transformator .....	L-5
Lampiran 6. <i>Single-Line</i> Diagram Penyulang Kaba-Kaba .....	L-6
Lampiran 7. Kegiatan CBD Sebelum Proses <i>Downrating</i> Transformator Gardu Distribusi KD 0102 Penyulang Kaba-Kaba.....	L-7
Lampiran 8. Proses Pergantian Kapasitas Transformator Distribusi 250 kVA Menjadi 100 Kva .....	L-8
Lampiran 9. Surat Pernyataan Meminta Data dari Pihak PLN ULP Tabanan ..	L-10

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ketersediaan tenaga listrik di era saat ini merupakan salah satu pokok penting bagi kehidupan manusia. Listrik terbukti menjadi bagian utama untuk kelangsungan hidup manusia. Seperti yang diketahui bahwa hampir seluruh wilayah di bumi ini sudah membutuhkan energi listrik untuk menggerakkan roda kehidupan, Bahkan dalam masalah kedaulatan sebuah Negara, peranan listrik ini sangat di prioritaskan, bahkan menjadi tolak ukur keberhasilan suatu Negara[1]. Listrik menjadi pokok utama keberlangsungan perkembangan yang sangat pesat saat ini, tidak terkecuali daerah Tabanan.

Transformator merupakan salah satu komponen penting dalam sistem distribusi tenaga listrik untuk mentransformasikan energi listrik dari tegangan menengah 20 kV ke tegangan rendah 230/400 V. Transformator memiliki kapasitas yang berbeda, kapasitas trafo harus disesuaikan dengan beban yang ditanggungnya. Seiring bertambahnya jumlah penduduk/konsumen yang membutuhkan tenaga listrik, penggunaan trafo distribusi sebagai penyedia tenaga listrik harus dipertimbangkan agar mampu melayani beban yang ditanggungnya.

Apabila transformator kelebihan beban atau overload maka kontinuitas penyaluran energi listrik akan terganggu karena umur trafo akan berkurang serta kerusakan trafo akibat panas berlebihan sehingga nantinya perlu dilakukan pemeliharaan.

Demikian pula sebaliknya, jika trafo dengan kapasitas besar dibebani terlalu sedikit, maka akan menimbulkan *losses* atau rugi-rugi daya dan dari pihak PLN sebagai penyedia jasa tenaga listrik akan mengalami kerugian dari sisi ekonomis di mana trafo dengan kapasitas besar seharusnya dapat digunakan untuk menanggung beban yang besar. Pembebanan trafo distribusi yang diizinkan oleh PLN yaitu mendekati 40% dan kurang dari 80% dari kapasitasnya.

Berdasarkan data terdapat kasus bahwa pada gardu distribusi KD 0102 yang berlokasi di daerah kaba-kaba tepatnya pada Penyulang Kaba-kaba dengan kapasitas 250 kVA mengalami kurang beban. Hal tersebut terlihat dari data pengukuran yang menunjukkan bahwa pada gardu distribusi persentase beban mencapai 17,40%. Bila mengacu pada

standar PLN yang diizinkan yaitu sebesar 40% maka hal tersebut sudah terindikasi sebagai gardu *Underload*. Dengan adanya indikasi tersebut diambil sebuah tindakan yaitu *Downrating* (penurunan kapasitas trafo) dari 250 kVA menjadi 100 kVA agar tidak menimbulkan *losses* atau rugi daya dan menyebabkan kerugian bagi pihak PT PLN (Persero).

## 1.2 Perumusan Masalah

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

1. Berapa persentase pembebanan pada gardu distribusi KD 0102 Penyulang Kaba-kaba sebelum dilakukan *downrating* transformator?
2. Berapa nilai efisiensi transformator pada gardu distribusi KD 0102 penyulang Kaba-Kaba sebelum dilakukan *downrating*?
3. Berapa kapasitas transformator yang digunakan untuk *downrating* pada gardu distribusi KD 0102 Penyulang Kaba-kaba?
4. Berapa persentase pembebanan pada gardu distribusi KD 0102 Penyulang Kaba-kaba sesudah dilakukan *downrating* transformator?
5. Berapa nilai efisiensi transformator pada gardu distribusi KD 0102 penyulang Kaba-Kaba setelah dilakukan *downrating*?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dibahas ini tidak meluas maka penulis membatasi pembahasan yaitu:

1. Hanya membahas persentase pembebanan sebelum dan sesudah *downrating* transformator distribusi KD 0102 pada penyulang Kaba-kaba.
2. Hanya membahas kapasitas transformator yang digunakan untuk *downrating* pada gardu distribusi KD 0102.
3. Hanya membahas nilai efisiensi transformator sebelum dan sesudah *downrating* transformator gardu distribusi KD 0102 pada penyulang Kaba-Kaba.

## 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari menganalisis masalah diatas adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui persentase pembebanan pada gardu distribusi KD 0102 Penyulang Kaba-kaba sebelum dilakukan *downrating* transformator.

2. Untuk mengetahui nilai efisiensi transformator pada gardu distribusi KD 0102 pada penyulang Kaba-Kaba sebelum dilakukan *downrating*.
3. Untuk menentukan kapasitas transformator yang sesuai digunakan untuk *downrating* pada gardu distribusi KD 0102 Penyulang Kaba-kaba.
4. Untuk mengetahui persentase pembebanan pada gardu distribusi KD 0102 Penyulang Kaba-kaba sesudah dilakukan *downrating* transformator.
5. Untuk mengetahui nilai efisiensi transformator pada gardu distribusi KD 0102 pada penyulang Kaba-Kaba sesudah dilakukan *downrating*.

### **1.5 Manfaat Tugas Akhir**

Penulis mengharapkan, dalam penulisan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat untuk banyak pihak antara lain,yaitu:

1. Bagi Penulis

Dapat menganalisa persentase pembebanan transformator distribusi pada gardu distribusi dan menentukan kapasitas transformator yang sesuai dengan pembebanan pada gardu distribusi tersebut melalui perhitungan secara teoritis berdasarkan data-data yang diperoleh dari PT PLN (Persero) ULP Tabanan dan dari hasil pengukuran di lapangan.

2. Bagi Pembaca

Dapat memahami permasalahan *downrating* dan pembebanan transformator distribusi pada gardu distribusi dan upaya yang dilakukan oleh PT PLN (Persero) ULP Tabanan untuk mengatasi *underload* dengan metode *downrating* transformator.

3. Bagi Perusahaan

Dapat digunakan sebagai bahan informasi dan masukan serta bahan pertimbangan dalam mengatasi permasalahan transformator pada gardu distribusi yang mengalami *underload*.

4. Bagi Politeknik Negeri Bali

Dapat dijadikan sebagai bahan bacaan di perpustakaan yang nantinya bisa dijadikan referensi ataupun acuan dalam penelitian dan pembelajaran mengenai bagaimana *downrating* atau pergantian transformator pada gardu distribusi.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut.

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Menguraikan tentang latar belakang, permasalahan, dan batasan masalah, tujuan dan manfaat dari tugas akhir.

### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Menguraikan tentang bagian yang berisi teori-teori dari penjelasan yang ada hubungannya dengan judul tugas akhir yang digunakan sebagai penunjang dalam pembahasan.

### **BAB III : METODOLOGI**

Menguraikan tentang jenis penelitian, lokasi penelitian, pengolahan data, pengambilan data, metodologi pengolahan data dan sistematika penulisan yang digunakan oleh penulis.

### **BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Menguraikan tentang bagian yang membuat pembahasan dari masalah yang ada. Pada bab ini, seluruh permasalahan yang ada akan dianalisis dan diselesaikan permasalahan tersebut diantaranya mengenai persentase pembebanan transformator sebelum dan sesudah di *Downrating* serta kapasitas transformator yang cocok digunakan pada transformator tersebut.

### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Menguraikan tentang bagian yang memuat kesimpulan yang dapat ditarik dari pembahasan sebelumnya dan juga saran-saran dari permasalahan yang dikemukakan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari analisis downrating transformator pada gardu distribusi KD 0102 peyulang Kaba-Kaba di jalan Raya Kaba-Kaba, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Persentase pembebanan transformator gardu distribusi KD 0102 tanggal 26 s/d 28 Januari 2023 pada beban yang tertinggi sebesar 17,40% dari daya nominal transformator, berdasarkan SPLN D3.002-1 Tahun 2014 tentang spesifikasi Transformator. Pembebanan kurang dari 40% terhadap kapasitas transformator dinyatakan *underload*.
2. Kapasitas transformator yang dibutuhkan untuk mengatasi *underload* pada gardu distribusi KD 0102 sebesar 54,38 kVA, namun karena kapasitas transformator tidak ada yang berkapasitas 54,38 kVA maka digunakan transformator dengan kapasitas sebesar 100 kVA.
3. Persentase pembebanan transformator pada gardu KD 0102 telah mengalami kenaikan setelah dilakukan *downrating* yaitu dari 17,40% pada tanggal 26 s/d 28 Januari 2023 menjadi 55,89% pada tanggal 10 s/d 12 Juli 2023, jadi persentase pembebanan transformator tersebut sudah standar yang ditetapkan PLN yaitu mendekati 40% dan kurang 80% dari kapasitas transformator.
4. Efisiensi sangat mempengaruhi kinerja transformator, semakin nilai besar efisiensi transformator maka kinerja transformator akan semakin baik dan juga.

#### **5.2 Saran**

Adapun beberapa saran yang ingin penulis sampaikan dalam permasalahan downrating transformator yaitu:

1. Berdasarkan hasil pengukuran di atas, maka penulis menyarankan untuk menjadikan transformator dengan kapasitas 100 kVA sebagai pilihan dalam menentukan kapasitas transformator pengganti yang ideal.
2. Transformator yang sudah mengalami *underload* sebaiknya segera diantisipasi, untuk pengoptimalan kinerja efisiensi transformator tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abi Royen, 2016, "*Pentingnya Listrik Bagi Kehidupan Manusia*", [Online]. Available : <https://abi-blog.com/pentingnya-listrik-bagi-kehidupan/>
- [2] Slamet Suripto, Sistem Tenaga Listrik. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2010
- [3] Damam, Drs, Sistem Distribusi Tenaga Listrik . Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, 2010
- [4] PT PLN (Persero), Buku 4 Standar Kontruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tenaga Listrik, Jakarta: PT PLN (Persero), 2010
- [5] Wahyudi Widiatmika, Analisis Penambahan Transformator Sisipan Unntuk Mengatasi Underload Pada Transformator DB0244 Di Penyulang Sebelanga, EJournal Spektrum Vol.5, No 2 Desember 2018
- [6] Kelompok Bidang Distribusi. SPLN D.3002-1 Spesifikasi Transformator Distribusi, Jakarta: PT PLN (Persero), 2007
- [7] Yunita Sri Purnami, Analisa Pembebanan Transformator Gardu Distribusi DS0374 Penyulang Batur Sari Gardu Induk Sanur, Bukit Jimbaran,2020
- [8] PT PLN (Persero), Buku 4 Standar Kontruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tegangan Listrik, Jakarta: PT PLN (Persero), 2010.
- [9] Abdul Kadir, Transformator, Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press), 2010.
- [10] PT. PLN (Persero), SPLN 50:1997 Spesifikasi Transformator Distribusi, Jakarta,1997