

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**ANALISIS MENGATASI OVERBLAS PADA GARDU KA0929
PENYULANG DALUNG DENGAN METODE UPGRATING TRAFU
PT. PLN (Persero) ULP MENGWI**



Oleh :

I GD KURNIA DWI UTAMA

NIM. 2015313034

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

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII
Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**ANALISIS MENGATASI OVERBLAS PADA GARDU KA0929
PENYULANG DALUNG DENGAN METODE UPRATING TRAFU
PT. PLN (Persero) ULP MENGWI**



Oleh :

I GD KURNIA DWI UTAMA

NIM. 2015313034

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

ANALISIS MENGATASI OVERBLAS PADA GARDU KA0929 PENYULANG DALUNG DENGAN METODE UPDATING TRAFIK PT. PLN (Persero) ULP MENGWI

Oleh :

I GD KURNIA DWI UTAMA

NIM. 2015313034

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

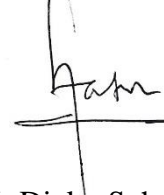
Disetujui Oleh :

Pembimbing I :



Ni Wayan Rasmini, ST.MT
NIP.196408131990032002

Pembimbing II:



Ir. Djoko Suhantono, MT
NIP. 195812281989031004

Disahkan Oleh

Jurusan Teknik Elektro

Ketua



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 Gd Kurnia Dwi Utama
NIM : 2015313034
Program Studi : 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 Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : **ANALISIS MENGATASI OVERBLAS PADA GARDU KA0929 PENYULANG DALUNG DENGAN METODE UPRATING TRAFU PT. PLN (Persero) ULP MENGWI** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Badung, 21 Agustus 2023

Yang menyatakan



(I Gd Kurnia Dwi Utama)

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Gd Kurnia Dwi Utama

NIM. : 2015313034

Program Studi : D-III Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul **ANALISIS MENGATASI OVERBLAS PADA GARDU KA0929 PENYULANG DALUNG DENGAN METODE *UPRATING* TRAFO PT. PLN (Persero) ULP MENGWI** 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 berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Badung, 21 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



I Gd Kurnia Dwi Utama

NIM. 2015313034

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini yang berjudul **“ANALISIS MENGATASI OVERBLAS PADA GARDU KA0929 PENYULANG DALUNG DENGAN METODE *UPRATING* TRAFU PT. PLN (Persero) ULP MENGWI”** tepat pada waktunya.

Penyusunan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak memperoleh bimbingan 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,MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
3. Bapak I Gusti Putu Mastawan Eka Putra,ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro
4. Bapak I Made Aryasa Wiryawan ST,MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro
5. Ibu Ni Wayan Rasmini,ST.MT selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan yang sangat bermanfaat dalam penyusunan Tugas Akhir ini
6. Bapak Ir.Djoko Suhantono,MT selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan yang sangat bermanfaat dalam penulisan Tugas Akhir ini
7. Pemimpin, staf, dan karyawan PT PLN (Persero) ULP Mengwi yang telah membantu penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.
8. Seluruh Staff dan Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali
9. Seluruh rekan - rekan yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

10. Keluarga dan semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu, yang telah memberi banyak motivasi dan bantuan baik secara moral maupun materil.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Akhir kata semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Bali khususnya, dan pembaca pada umumnya.

Badung, 21 Agustus 2023



I Gd Kurnia Dwi Utama

ANALISIS MENGATASI OVERBLAS PADA GARDU KA0929 PENYULANG DALUNG DENGAN METODE *UPRATING* TRAFO PT. PLN (Persero) ULP MENGWI

ABSTRAK

Dalam pendistribusian tenaga listrik, transformator sering mengalami beban lebih. Beban lebih terjadi dikarenakan berkembangnya jumlah pelanggan dan listrik yang dibutuhkan akan bertambah, maka dari itu beban pada transformator juga akan bertambah sehingga transformator akan mengalami *overblast*. Agar sistem pendistribusian tetap stabil maka persentase pembebanan pada transformator distribusi tidak boleh melebihi ketentuan yaitu sebesar 80% dari kapasitas transformator. Pembebanan transformator di gardu distribusi KA 0929 Penyulang Dalung pada saat beban puncak yaitu 110,6% dan dinyatakan *overblast*. Solusi untuk mengatasi transformator *overblast* pada gardu distribusi KA 0929 yaitu dengan cara *uprating* trafo. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis menentukan kapasitas transformator yang dibutuhkan untuk mengatasi transformator *overblast* pada gardu distribusi KA 0929 yaitu sebesar 250 kVA. Hasil analisis menunjukkan setelah diuprating, transformator tidak mengalami gangguan dan transformator tersebut berguna untuk menurunkan kapasitas transformator *overblast* dan menurunkan suhu panas pada trafo tersebut, sehingga kualitas penyaluran energy listrik tetap baik dan meningkatkan pelayanan kepada para pelanggan .

Kata kunci: pembebanan lebih, Uprating, Kebutuhan listrik

ANALYSIS OF OVERBLASTING AT THE KA0929 PENYULANG DALUNG SUBSTATION USING THE *UPRATING* TRAFO METHOD OF PT. PLN (Persero) ULP MENGWI

ABSTRACT

In the distribution of electric power, transformers are often overloaded. Overload occurs due to the growing number of customers and the electricity required will increase, therefore the load on the transformer will also increase so that the transformer will experience an overblast. In order for the distribution system to remain stable, the loading percentage on the distribution transformers must not exceed the provisions, namely 80% of the transformer capacity. The loading of the transformer at the distribution substation of KA 0929 Penyulang Dalung at peak load was 110,6% and was declared overblast. The solution to overcoming transformer overblast at the KA 0929 distribution substation is by upgrading the transformer. This research was conducted to analyze determining the required transformer capacity to overcome the overblast transformer at the KA 0929 distribution substation, which is 250 kVA. The results of the analysis show that after upgrading, the transformer is not disturbed and the transformer is useful for reducing the

overblast transformer capacity and reducing the heat temperature of the transformer, so that the quality of electrical energy distribution remains good and improves service to customers.

Keywords: overload, Uprating, Electricity demand

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Perumusan Masalah dan Batasan Masalah.....	I-2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	I-2
1.4 Manfaat Tugas Akhir	I-3
1.5 Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	II-1
2.2 Gardu Distribusi.....	II-2
2.3 Transformator	II-5
2.4 Prinsip Kerja Transformator.....	II-7
2.5 Bagian-Bagian Transformator	II-7
2.6 Peralatan Bantu	II-8
2.7 Spesifikasi Transformator	II-9
2.8 Pembebanan Transformator.....	II-10
2.9 Perhitungan Arus Beban Penuh Pada Transformator	II-11
3.0 Perhitungan Daya Listrik.....	II-12
BAB III METODELOGI.....	III-1
3.1 Metodologi pengumpulan data	III-1
3.2 Metodologi pengolahan data.....	III-1
3.3 Analisa Hasil Penelitian	III-2
3.4 Alur penelitian	III-3
3.5 Hasil Yang Diharapkan	III-3

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Data Teknis Objek Penelitian	IV-1
4.2 Gambar Single line Diagram Jaringan Tegangan Rendah Pada Gardu KA0929 Penyulang Dalung	IV-2
4.3 Data Teknis Transformator.....	IV-2
4.4 Pengukuran	IV-4
4.4.1 Pengukuran Arus dan Tegangan Luar Waktu Beban Puncak (LWBP) dan Waktu Beban Puncak (WBP).....	IV-4
4.4.2 Perhitungan dan analisis pembebanan transformator pada Gardu Distribusi KA0929 sebelum <i>uprating</i>	IV-6
4.4.3 Perhitungan untuk menentukan kapasitas traformator yang dipergunakan untuk mengatasi <i>overblast</i>	IV-7
4.5 Pengukuran	IV-9
4.5.1 Pengukuran Arus dan Tegangan Luar Waktu Beban Puncak (LWBP) dan Waktu Beban Puncak (WBP).....	IV-9
4.5.2 Perhitungan dan analisis pembebanan transformator pada Gardu Distribusi KA0929 setelah <i>uprating</i>	IV-11
BAB V PENUTUP.....	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....	D-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan meningkatnya kebutuhan energi listrik bagi masyarakat dan perkembangan jumlah penduduk dimana PT.PLN (Persero) melakukan peningkatan penyaluran energi listrik dimana dalam proses distribusi transformator merupakan alat yang digunakan untuk mentransformasikan tegangan dari sistem transmisi sampai ke pelanggan. Sistem distribusi tenaga listrik merupakan proses penyaluran tenaga listrik, dari saluran transmisi tegangan diturunkan menjadi 20 kV dengan transformator penurun tegangan pada gardu induk (GI) distribusi, kemudian dengan sistem tegangan tersebut penyaluran tenaga listrik dilakukan oleh saluran distribusi primer. Dari saluran distribusi primer inilah gardu-gardu distribusi mengambil tegangan untuk diturunkan dengan trafo distribusi menjadi sistem tegangan rendah yaitu 230/400 volt. Selanjutnya disalurkan oleh saluran distribusi sekunder ke konsumen-konsumen, maka dari itu sistem distribusi tenaga listrik sangatlah penting secara keseluruhan.

Dalam pendistribusian tenaga listrik, transformator sering mengalami beban lebih. Beban lebih terjadi dikarenakan berkembangnya jumlah pelanggan dan listrik yang dibutuhkan akan bertambah, maka dari itu beban pada transformator juga akan bertambah sehingga transformator akan mengalami *overblast* yang berakibat transformator tersebut bisa meledak karena beban yang dipikul melebihi batas kemampuan transformator. Terkait dengan transformator itu sendiri, bahwa dalam operasi penyaluran tenaga listrik transformator dapat dikatakan sebagai jantung dari transmisi dan distribusi. Dalam kondisi ini transformator diharapkan dapat beroperasi secara baik dan benar.

Maka dari itu PT.PLN (Persero) menanganinya atau mencegahnya dengan uprating transformator agar transformator tidak mengalami gangguan dan transformator tersebut berguna untuk menurunkan kapasitas transformator *overblast* dan menurunkan suhu panas pada trafo tersebut, sehingga kualitas penyaluran energi listrik tetap baik dan meningkatkan pelayanan kepada para pelanggan. Batas aman dari pembebanan transformator gardu listrik yaitu 80% dari kapasitas trafo tersebut. PT.PLN (Persero) ULP Mengwi dapat mengindikasikan beban pada gardu KA 0929 sudah mencapai overload. Transformator yang terpasang berkapasitas 160 KVA. PT.PLN (Persero) sudah menentukan secara teknis persentase beban yaitu 80% maka PT.PLN (Persero) ULP

Mengwi mengantisipasi persentase beban tersebut karena sudah mendekati batas beban yang ditentukan. Permasalahan tersebut memberikan ide penulis untuk melakukan penelitian dengan judul **ANALISIS MENGATASI OVERBLAS PADA GARDU KA0929 PENYULANG DALUNG DENGAN METODE UPRATING TRAFU**.

1.2 Perumusan Masalah dan Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, ada beberapa permasalahan yang akan diamati sehingga dapat dirumuskan masalah yang dibahas sebagai berikut :

1. Berapa presentase pembebanan transformator pada gardu distribusi KA 0929 sebelum uprating
2. Berapa besar kapasitas transformator yang digunakan untuk mengatasi *overblast* pada gardu KA 0929
3. Berapa presentase pembebanan transformator pada gardu distribusi KA 0929 setelah uprating

Berkaitan dengan perumusan masalah diatas untuk menghindari dari meluasnya pembahasan di luar permasalahan maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Hanya menghitung presentase pembebanan transformator pada gardu distribusi KA 0929
2. Hanya mengantisipasi transformator *overblast* pada gardu distribusi KA 0929
3. Hanya menghitung presentase pembebanan yang digunakan untuk mengatasi *overblast* pada gardu KA 0929

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu :

1. Untuk mengetahui pembebanan transformator pada gardu distribusi KA 0929 pada saat sebelum dan sesudah
2. Dapat menentukan kapasitas transformator yang dipergunakan untuk mengatasi *overblast* pada gardu KA 0929

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diharapkan penulis dari penyusunan tugas akhir ini adalah dapat memberikan masukan kepada PT. PLN ULP Mengwi untuk menguprating trafo agar dapat mengantisipasi terjadinya beban lebih atau *overblast* pada Gardu Distribusi KA0929 Penyulang Dalung .

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan : Memuat latar belakang, Masalah dan Batasan Masalah, Tujuan, dan Manfaat Topik yang dibahas dalam Tugas Akhir.

BAB II Landasan Teori : Pada bagian ini berisi teori dan penjelasan yang ada hubungannya dengan Judul TA saja yang dikemukakan.

BAB III Perancangan dan Pembuatan Alat/Sistem : Berisi langkah demi langkah (step by step), metodologi yang digunakan dalam perancangan alat/sistem

BAB IV Analisis dan Pembahasan : Hasil percobaan atau pengujian dicantumkan pada bagian ini serta dianalisis dan dibahas.

BAB V Kesimpulan dan Saran : Berisi kesimpulan dari TA yang dibuat serta saran-saran dalam member nilai tambah untuk kelanjutan TA tersebut.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dan analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Presentase pembebanan pada Gardu Distribusi KA0929 Penyulang Dalung sebelum dilakukan *uprating* pada Waktu Beban Puncak (WBP) sebesar 110,6%.
2. Besar kapasitas transformator yang digunakan untuk mengatasi *overblast* pada Gardu Distribusi KA0929 yaitu 250 kVA
3. Presentase pembebanan transformator pada Gardu Distribusi KA 0929 Penyulang Dalung setelah dilakukan *uprating* dengan transformator 250 kVA yaitu: pada Waktu Beban Puncak (WBP) sebesar 70,4% dan pada Waktu Luar Beban Puncak yaitu 69,4%.

5.2 Saran

1. Perlu adanya pengukuran gardu distribusi secara berlanjutan sehingga antisipasi untuk tranformator pada gardu distribusi yang mengalami *overblast* dapat ditangani secara cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] SPLN No.1.1995.Tegangan-Tegangan Standar. Jakarta : PT.PLN (Persero)
- [2] Firmansyah . 2012. Sistem Distribusi Daya Listrik .Padang : Politeknik Negeri Padang.
- [3] Damam, Drs , *Sistem Distribusi Tenaga Listrik*. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, 2010.
- [4] Abdul Kadir, *Transformator*, Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press), 2010.
- [5] Kelompok Bidang Distribusi,SPLN D3.002-1 Spesifikasi Transformator Distribusi .Jakarta : PT.PLN (Persero),2007.
- [6] Sholikin,M.W.Suwarno,S,&Mowaviq,M,I.(2020).ANALISIS PERBAIKAN JATUH TEGANGAN DENGAN METODE *UPRATING* PENGHANTAR PADA JARINGAN TEGANGAN RENDAH GARDU DISTRIBUSI GD CTO PT.PLN(Persero) ULP LEMBANG (Doctoral dissertation,IT PLN).
- [7] Siburian, J. (2019). Karakteristik transformator. *JURNAL TEKNOLOGI ENERGI UDA : JURNAL TEKNIK ELEKTRO*,8(01),21-28.
- [8] Sulasno,Instalasi Tenaga Listrik.Semarang: Satya Wacana,1993
- [9] Edaran Direksi PT PLN (Persero) No: 0017. E/DIR/2014. Metode pemeliharaan Trafo Distribusi Berbasis Kaidah Manajemen Aset. Jakarta,2014.
- [10] Shavira, R. A.,Wahyu,E.,& Fathima,I. (2013). RANGKAIAN SEGITIGA DAYA. No,1,1-6.
- [11] Frank D.Petruzella,Elektronik Industri,Yogyakarta: Andi,2001.