

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**STUDI ANALISIS PENGALIHAN SEBAGIAN BEBAN GARDU DS 0375 KE
GARDU DS 1424 PENYULANG BATUR SARI DALAM UPAYA MENANGANI
KONDISI TRAFU OVERLOAD**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

Made Pande Rahendra Adinata

NIM. 2015313016

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

STUDI ANALISIS PENGALIHAN SEBAGIAN BEBAN GARDU DS 0375 KE
GARDU DS 1424 PENYULANG BATUR SARI DALAM UPAYA MENANGANI
KONDISI TRAFU OVERLOAD

Oleh :

Made Pande Rahendra Adinata

2015313016

Tugas Akhir ini Diajukan untuk
Melanjutkan Program Pendidikan Diploma III

Di

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

Disetujui Oleh:

PEMBIMBING I



I Putu Sutawinaya, ST, MT.
NIP.196508241991031002

PEMBIMBING II



I Made Aryasa Wiryan, ST, MT.
NIP.196504041994031003

Disahkan Oleh :

Jurusan Teknik Elektro

Ketua



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.
NIP. 196705021993031005

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Made Pande Rahendra Adinata

NIM : 2015313016

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

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: **“STUDI ANALISIS PENGALIHAN SEBAGIAN BEBAN GARDU DS 0375 KE GARDU DS 1424 PENYULANG BATUR SARI DALAM UPAYA MENANGANI KONDISI TRAFKO OVERLOAD”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalih media atau mengalih formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Badung, 12 Desember 2023

Yang membuat menyatakan



Made Pande Rahendra Adinata

NIM. 2015313016

LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Made Pande Rahendra Adinata

NIM : 2015313016

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul berjudul “STUDI ANALISIS PENGALIHAN SEBAGIAN BEBAN Gardu DS 0375 ke Gardu DS 1424 Penyulang Batur Sari dalam upaya menangani kondisi Trafo Overload” 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 pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelaryang sayaperoleh dari Tugas Akhir tersebut.

Badung, 12 Desember 2023

Yang membuat pernyataan



Made Pande Rahendra Adinata

NIM. 2015313016

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “STUDI ANALISIS PENGALIHAN SEBAGIAN BEBAN GARDU DS 0375 KE GARDU DS 1424 PENYULANG BATUR SARI DALAM UPAYA MENANGANI KONDISI TRAFU OVERLOAD” ini dengan baik. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi syarat kelulusan program pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini banyak melibatkan orang-orang yang memotivasi penulis. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., 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, ST.MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Putu Sutawinaya, ST., MT., selaku dosen pembimbing utama Tugas akhir.
5. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, ST, MT., selaku dosen pembimbing pendamping Tugas Akhir.
6. Pimpinan, staf dan karyawan PT. PLN (Persero) ULP Sanur, yang telah membantu penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir.
7. Seluruh keluarga dan teman-teman mahasiswa khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak memberikan doa dan dukungannya kepada penulis.

Penulis mengucapkan terima kasih banyak atas segala doa dan dukungan, serta mohon maaf yang sebesar-besarnya jika terdapat kesalahan ataupun kekurangan dalam tugas akhir ini. Penulis berharap atas tersusunnya tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Badung, 12 Desember 2023

Penulis

ABSTRAK

Made Pande Rahendra Adinata

Studi Analisis Pengalihan Sebagian Beban Gardu DS 0375 Ke Gardu DS 1424 Penyulang Batur Sari Dalam Upaya Menangani Kondisi Trafo Overload

Gangguan pada transformator menyebabkan rusaknya trafo dan dapat menurunkan kinerja dari trafo serta dapat menggagalkan penyaluran tenaga listrik ke pelanggan. Salah satu contoh dari penyebab rusaknya trafo adalah overload atau beban lebih. Sesuai Surat Edaran Direksi PT. PLN (Persero) Nomor: 0017.E/DIR/2014, persentase pembebanan transformator tidak boleh melebihi 80%. Ada tiga cara untuk menangani kondisi overload, yaitu dengan cara uprating, memasang gardu sisip, dan yang terakhir dengan pengalihan beban atau pecah beban. Seperti yang terjadi pada Gardu Distribusi DS 0375 dengan daya transformator 250 kVA, yang transformatornya mengalami overload atau beban lebih, dengan persentase pembebanan sebelum pengalihan beban mencapai 83,628 % pada kondisi waktu beban puncak yang artinya pembebanan sudah melebihi standar pembebanan yaitu 80% dan menyebabkan efisiensi transformatornya turun menjadi 98,45%. Karena telah mengalami overload, maka dilakukan pengalihan beban. Sesuai kondisi dilapangan, penanganannya hanya memungkinkan menggunakan cara pengalihan beban. Karena jarak gardu DS 0375 yang relatif dekat dengan gardu DS 1424. Setelah dilakukannya pengalihan beban, persentase pembebanan pada gardu DS 0375 turun menjadi 41,28% dan efisiensi transformatornya naik menjadi 98,73%.

Kata Kunci : Transformator, Overload, Pengalihan Beban, Pembebanan dan Efisiensi, ETAP 19.1.

ABSTRACT

Made Pande Rahendra Adinata

Analysis Study of Partial Load Transfer of DS 0375 Substation to DS 1424 Batur Sari Feeder Substation in Efforts to Handle Transformer Overload Conditions

Disturbances in the transformer cause damage to the transformer and can reduce the performance of the transformer and can disrupt the distribution of electric power to customers. One example of the cause of transformer damage is overload. In accordance with the Circular of the Directors of PT. PLN (Persero) Number: 0017.E/DIR/2014, the transformer loading percentage must not exceed 80%. There are three ways to handle overload conditions, namely by uprating, installing an insert substation, and finally by load shifting or load breaking. As happened at the DS 0375 Distribution Substation with a transformer power of 250 kVA, the transformer experienced overload or overload, with the percentage of load before load transfer reaching 83.628% at peak load conditions, which means the load has exceeded the load standard, namely 80% and causes the efficiency of the transformer. down to 98.45%. Because it has experienced overload, load shifting is carried out. According to conditions in the field, handling is only possible using load shifting methods. Because the distance between the DS 0375 substation is relatively close to the DS 1424 substation. After the load transfer was carried out, the loading percentage on the DS 0375 substation decreased to 41.28% and the transformer efficiency increased to 98.73%.

Keywords: Transformer, Overload, Load Transfer, Loading and Efficiency, ETAP 19.1.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan Tugas Tugas Akhir.....	I-2
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	I-3
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Hukum OHM.....	II-1
2.2 Hukum Khirchoof I.....	II-1
2.3 Hukum Khirchoof II.....	II-2
2.4 Pengukuran Tegangan.....	II-3
2.5 Sistem Listrik Satu Fasa.....	II-4
2.6 Sistem Listrik Tiga Fasa.....	II-4
2.7 Sistem Distribusi Tenaga listrik.....	II-5
2.8 Sistem Jaringan Distribusi Primer.....	II-6
2.9 Sistem Jaringan Distribusi Sekunder.....	II-7
2.10 Gardu Distribusi.....	II-8
2.11 Transformator.....	II-10
2.11.1 Pengertian Transformator.....	II-10
2.11.2 Jenis – Jenis Transformator.....	II-11
2.11.3 Bagian – Bagian Transformator.....	II-11
2.12 Rangkaian Motor Tiga Fasa.....	II-16
2.13 Keadaan Transformator Tanpa Beban.....	II-17
2.14 Keadaan Transformator Berbeban.....	II-17
2.15 PHBTR.....	II-20
2.15.1 Pengertian PHBTR.....	II-20

2.15.2	Fungsi PHBTR.....	I-21
1.15.3	Bagian – Bagian PHBTR	II-22
2.16	Pembebanan Transformator	II-25
2.17	Rugi – Rugi Transformator	II-26
2.18	Efisiensi Transformator	II-27
2.19	Perhitungan Kelebihan Beban	II-28
2.20	Perhitungan Beban Yang Dialihkan	II-28
2.21	ETAP.....	II-29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Jenis Penelitian	III-1
3.2	Sumber Data	III-1
3.3	Teknik Pengambilan Data	III-1
3.4	Waktu Dan Tempat Penelitian	III-1
3.5	Tahap Penelitian	III-1
3.6	Pengolahan Data	III-4
3.6.1	Menghitung Persentase Pembebanan.....	III-4
3.6.2	Menghitung Persentase Kelebihan Beban.....	III-4
3.6.3	Menghitung Beban Yang Dialihkan.....	III-4
3.6.4	Menghitung Efisiensi	III-4
3.7	Hasil Yang Di Harapkan.....	III-5
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA.....		IV-1
4.1	Gambaran Objek.....	IV-1
4.1.1	Lokasi Penelitian	IV-1
4.2	Data – Data Teknis.....	IV-3
4.2.1	Data Gardu Distribusi DS 0375	IV-3
4.2.2	Data Pelanggan Gardu Distribusi DS 0375	IV-4
4.2.3	Denah Lokasi JTR	IV-11
4.2.4	Data Pengukuran Gardu Distribusi DS 0375 Sebelum Pengalihan Beban	IV-11
4.2.5	Data Pengukuran Gardu Distribusi DS 0375 Setelah Pengalihan Beban	IV-12
4.2.6	Data Gardu Distribusi DS 1424	IV-13
4.2.7	Data Pelanggan Gardu Distribusi DS 1424	IV-14
4.2.8	Denah Lokasi JTR	IV-15
4.2.9	Data Pengukuran Gardu Distribusi DS 1424 Sebelum Pengalihan Beban	IV-15
4.2.10	Data Pengukuran Gardu Distribusi DS 1424 Setelah Pengalihan Beban	IV-16

4.3	Perencanaan Simulasi Dengan ETAP	V-17
4.3.1	Simulasi Jaringan Gardu Distribusi DS0375	IV-17
4.3.2	Input Data Pada ETAP 19.0.1.....	IV-18
4.3.3	Hasil Simulasi Jaringan Gardu Distribusi DS0375.....	IV-20
4.4	Perhitungan dan Pembahasan	IV-22
4.4.1	Perhitungan Persentase Pembebanan Total Transformator pada Gardu Distribusi DS 0375 Sebelum Pengalihan Beban	IV-22
4.4.2	Perhitungan Persentase Kelebihan Beban pada Transformator Gadu Distribusi DS 0375.....	IV-23
4.4.3	Perhitungan Persentase Pembebanan Total Transformator pada Gardu Distribusi DS 0375 Sesudah Pengalihan Beban.....	IV-23
4.4.4	Perhitungan Evisiensi Transformator DS0375 Sebelum dan Sesudah Pengalihan Beban.....	IV-25
4.4.5	Perhitungan Persentase Pembebanan Total Transformator pada Gardu Distribusi DS1424 Sebelum Pengalihan Beban	IV-29
4.4.6	Perhitungan Persentase Pembebanan Total Transformator pada Gardu Distribusi DS1424 Setelah Pengalihan Beban	IV-29
4.4.7	Perhitungan Evisiensi Transformator DS1424 Sebelum dan Sesudah Pengalihan Beban.....	IV-31
4.4.8	Perhitungan Beban Yang Dialihkan	IV-35
4.5	Analisa	IV-36
4.5.1	Persentase Pembebanan Transformator DS 0375 Sebelum dan Setelah Pengalihan Beban.....	IV-36
4.5.2	Efisiensi Transformator DS 0375 Sebelum dan Setelah Pengalihan Beban	IV-37
4.5.3	Persentase Pembebanan Transformator DS 1424 Sebelum dan Setelah Pengalihan Beban.....	IV-38
4.5.4	Efisiensi Transformator DS 1424 Sebelum dan Setelah Pengalihan Beban	IV-39
BAB V	PENUUTUP	V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Arus Nominal Berdasarkan Pola Pembebanan.....	I-26
Tabel 2.2 Strandar Rugi Sesuai SPLN 50:1997.....	II-27
Tabel 4.1 Data Gardu DS 0375.....	IV-3
Tabel 4.2 Data Trafo DS 0375.....	IV-4
Tabel 4.3 Data Daya Pelanggan Terpasang DS0375.....	IV-4
Tabel 4.4 Data Pengukuran Arus dan Tegangan DS 0375 Sebelum Pengalihan Beban.....	IV-11
Tabel 4.5 Data Pengukuran Arus dan Tegangan DS 0375 Setelah Pengalihan beban.....	IV-12
Tabel 4.6 Data Gardu DS 1424.....	IV-14
Tabel 4.7 Data Trafo DS 1424.....	IV-14
Tabel 4.8 Data Pengukuran Arus DS 1424 Sebelum Pengalihan Beban.....	IV-15
Tabel 4.9 Data Pengukuran Arus dan Tegangan DS 1424 Setelah Pengalihan Beban.....	IV-26
Tabel 4.10 Tabel Hasil Perhitungan Pembebanan Gardu DS 0375.....	IV-26
Tabel 4.11 Tabel Hasil Perhitungan Efisiensi Gardu DS 0375.....	IV-28
Tabel 4.12 Tabel Hasil Perhitungan Pembebanan Gardu DS 1424.....	IV-30
Tabel 4.13 Tabel Hasil Perhitungan Efisiensi Gardu DS 1424.....	IV-34
Tabel 4.14 Data Daya Pelanggan yang dialihkan.....	IV-36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Rangkaian Arus Pada Suatu Percabangan	I-2
Gambar 2.2	Rangkaian Sederhana.....	II-3
Gambar 2.3	Contoh Pengukuran Tegangan.....	II-3
Gambar 2.4	Diagram 1 Phase.....	II-4
Gambar 2.5	Diagram 3 Phase.....	II-5
Gambar 2.6	Penyaluran Energi Listrik.....	II-6
Gambar 2.7	Bagian-bagian Sistem Distribusi Primer.....	II-7
Gambar 2.8	Hubungan tegangan menengah ke tegangan rendah dan konsumen.....	II-7
Gambar 2.9	Diagram Satu Garis Gardu Distribusi.....	II-8
Gambar 2.10	Konstruksi Gardu Distribusi.....	II-9
Gambar 2.11	Foto Konstruksi Gardu Distribusi.....	II-9
Gambar 2.12	Transformator Distribusi.....	II-10
Gambar 2.13	Inti Besi Transformator.....	II-11
Gambar 2.14	Belitan Transformator.....	II-12
Gambar 2.15	Busing Transformator.....	II-13
Gambar 2.16	Alat Pernafasan Transformator.....	II-14
Gambar 2.17	Tap Changer Transformator.....	II-14
Gambar 2.18	Alat Indikator Minyak Transformator.....	II-15
Gambar 2.19	Rele Buchholz (Buchholz Relay) Transformator.....	II-15
Gambar 2.20	Pelat Nama Transformator.....	II-16
Gambar 2. 21	Transformator Keadaan Tanpa Beban.....	II-17
Gambar 2.22	Transformator Berbeban.....	II-18
Gambar 2.23	Rugi Rugi Transformator.....	II-18
Gambar 2.24	Pembebanan tiga fasa seimbang.....	II-19
Gambar 2.25	Pembebanan tiga fasa tidak seimbang.....	II-20
Gambar 2.26	PHBTR dan Single Line Diagram.....	II-21
Gambar 2.27	Kerangka PHBTR.....	II-22
Gambar 2.28	Saklar Utama PHBTR.....	II-23
Gambar 2.29	NH / NT Fuse.....	II-23
Gambar 2.30	Rel Tembaga.....	II-24
Gambar 2.31	Alat Uukur Arus dan Tegangan.....	II-24
Gambar 2.32	Lampu Indikator PHBTR.....	II-25
Gambar 2.33	Tampilan Worksheet ETAP.....	II-29
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	III-3
Gambar 4.1	Single Line Penyulang Batur Sari.....	IV-2

Gambar 4.2 Dokumentasi Gardu DS0375	V-3
Gambar 4.3 Denah Lokasi JTR DS0375.....	IV-11
Gambar 4.4 Dokumentasi Gardu DS0375.....	IV-13
Gambar 4.5 Denah Lokasi JTR DS 1424.....	IV-15
Gambar 4.6 Cuplikan Gambar Simulasi Pengalihan Beban Gardu Distribusi DS0375.....	IV-17
Gambar 4.7 Gambar Input Data Power Grid.....	IV-18
Gambar 4.8 Gambar Input Data Transformator DS0375.....	IV-19
Gambar 4.9 Gambar Input Data Transformator DS1424.....	IV-19
Gambar 4.10 Gambar Input Data Penghantar.....	IV-20
Gambar 4.11 Gambar Input Data Penghantar.....	IV-20
Gambar 4.12 Cuplikan Hasil Simulasi Gardu DS 0375 Sebelum Pengalihan Beban.....	IV-21
Gambar 4.13 Cuplikan Hasil Simulasi Gardu DS 0375 Setelah Pengalihan Beban.....	IV-21
Gambar 4.14 Cuplikan Hasil Runing Load Flow Pada Sisi Transformator.....	IV-25
Gambar 4.15 Cuplikan Hasil Runing Load Flow Pada Sisi Transformator.....	IV-27
Gambar 4.16 Cuplikan Hasil Runing Load Flow Pada Sisi Transformator.....	IV-31
Gambar 4.17 Cuplikan Hasil Runing Load Flow Pada Sisi Transformator.....	IV-33
Gambar 4.18 Gambar Beban Yang Dipahkan Pada Aplikasi ETAP.....	IV-35
Gambar 4.18 Grafik Persentase Pembebanan Gardu Distribusi DS 0375.....	IV-36
Gambar 4.19 Grafik Persentase Efisiensi Gardu Distribusi DS 0375.....	IV-37
Gambar 4.20 Grafik Persentase Pembebanan Gardu Distribusi DS 1424.....	IV-38
Gambar 4.21 Grafik Persentase Efisiensi Gardu Distribusi DS 1424.....	IV-39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Single Line Diagram Penyulang Batur Sari.....	L-1
Lampiran 2 Cuplikan Hasil Simulasi ETAP Sebelum Pengalihan Beban.....	L-2
Lampiran 3 Cuplikan Hasil Simulasi ETAP Setelah Pengalihan Beban.....	L-3
Lampiran 4 Dokumentasi Pekerjaan Dilapangan.....	L-4
Lampiran 5 Proses Pengukuran.....	L-5
Lampiran 6 Daya Pelanggan yang Dialihkan.....	L-5

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem distribusi merupakan salah satu sistem dalam tenaga listrik yang mempunyai peran penting karena berhubungan langsung dengan pemakai energi listrik, terutama pemakai energi listrik tegangan menengah dan tegangan rendah. Jadi sistem ini selain berfungsi menerima daya listrik dari sumber daya (trafo distribusi), juga akan mengirimkan serta mendistribusikan daya tersebut ke konsumen.[1] Gangguan pada transformator menyebabkan rusaknya trafo dan dapat menurunkan kinerja dari trafo serta dapat menggagalkan penyaluran tenaga listrik ke pelanggan. Contoh dari penyebab rusaknya trafo adalah overload dan beban tidak seimbang[2].

Pengertian overload atau beban lebih adalah suatu keadaan dimana beban listrik yang mengalir melebihi kapasitas yang tersedia. Pengertian overload juga dapat diartikan sebagai melonjaknya suatu arus listrik yang mengalir di suatu rangkaian dimana tidak sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan. Transformator overload apabila dibeban melebihi 80% dari kapasitas transformator[3].

Berdasarkan hasil pengolahan data ukur yang dilakukan pada tanggal 11 Agustus 2022, diketahui arus fasa R= 250 A, fasa S= 390 A, dan T= 270 A, persentase pembebanan trafo DS 0375 sebesar 83,63% dan tegangan ujung beban R= 225 V, S= 221 V, T= 226 V. Dengan demikian dinyatakan trafo DS037 Dalam kondisi overload sesuai Surat Edaran Direksi PT. PLN (Persero) Nomor: 0017.E/DIR/2014. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menangani permasalahan overload tersebut adalah melalui pemindahan atau pengalihan sebagian beban trafo gardu DS 0375 ke gardu DS 1424. Harapannya, pembebanan trafo gardu DS 0375 turun menjadi di bawah 80%. Untuk dapat melakukan kajian dan analisis terhadap permasalahan tersebut, penulis akan melakukan simulasi pemindahan atau pengalihan sebagian beban trafo gardu DS 0375 ke gardu DS 1424 menggunakan perangkat lunak etap.

Untuk mengatasi permasalahan *overload* pada trafo distribusi terdapat 3 metode yang dapat dipilih untuk menangani permasalahan tersebut yakni menggunakan metode *up rating* (peningkatan kapasitas trafo), metode sisip trafo dan metode pecah beban. Berdasarkan pemaparan diatas penulis tertarik membahas tentang Studi Analisis Pengalihan Sebagian Beban Gardu DS 0375 Ke Gardu DS 1424 Penyulang Batur Sari Dalam Upaya Menangani Kondisi Overload.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparka penulis, ataupun masalah yang akan di analisis dalam tugas akhir ini adalah:

- a. Berapa persentase pembebanan dan efisiensi trafo gardu DS 0375 kondisi awal ?
- b. Bagaimana alternatif mengatasi masalah yang terjadi di gardu DS 0375?
- c. Berapa persentase pembebanan dan efisiensi trafo gardu DS 0375 setelah dilakukan pengalihan sebagian beban ke gardu DS 1424 ?
- d. Berapa persentase pembebanan dan efisiensi trafo gardu DS 1424 sebelum menerima pelimpahan beban dari gardu DS 0375 ?
- e. Berapa persentase pembebanan dan efisiensi trafo gardu DS 1424 setelah menerima pelimpahan beban dari gardu DS 0375 ?

1.3 Batasan Masalah

Dari perumusan masalah diatas, penulis membatasi pembatasan masalah yang akan dibahas, yaitu:

- a. Menghitung persentase pembebanan dan efisiensi trafo gardu DS 0375 dan gardu DS 1424 kondisi awal.
- b. Menghitung persentase pembebanan dan efisiensi trafo gardu DS 0375 dan gardu DS 1424 kondisi setelah pengalihan beban.
- c. Simulasi perubahan kondisi sistem hanya dilakukan menggunakan etap.

1.4 Tujuan Tugas Tugas Akhir

Adapun tujuan dari melaksanakan penelitian ini antara lain:

- a. Dapat menganalisis persentase pembebanan dan efisiensi trafo DS 0375 kondisi awal
- b. Dapat menganalisis alternatif mengatasi masalah yang terjadi di gardu DS 0375
- c. Dapat menganalisis persentase pembebanan dan efisiensi trafo DS 0375 setelah dilakukan pengalihan sebagian beban ke gardu DS 1424.
- d. Dapat menganalisis persentase pembebanan dan efisiensi trafo DS 1424 sebelum menerima pelimpahan beban dari gardu DS 0375.
- e. Dapat menganalisis persentase pembebanan dan efisiensi trafo DS 1424 setelah menerima pelimpahan beban dari gardu DS 0375.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

1. Manfaat Bagi Penulis

Manfaat tugas akhir bagi penulis yaitu sebagai sarana untuk menerapkan ilmu pengetahuan, dimana hasil penelitian ini diharapkan dapat mengaplikasikan teori yang telah diperoleh dalam perkuliahan dan yang langsung terjadi dilapangan, sehingga dapat menambah wawasan dalam bidang kelistrikan, dalam hal ini yang menyangkut terutama tentang bagaimana cara mengatasi transformator *overload*.

2. Manfaat Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan ataupun pemikiran dari penulis bagi perusahaan mengenai bagaimana nantinya upaya dan pertimbangan perusahaan setelah mengetahui penyebab gangguan yang terjadi pada transformator *overload*.

3. Manfaat Bagi Lembaga

Tugas akhir ini dapat dijadikan sebagai bahan bacaan di perpustakaan yang nantinya tentu bisa dijadikan referensi ataupun acuan dalam penelitian dan pembelajaran mengenai penyebab terjadinya transformator *overload*.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan serta analisis yang telah dilakukan pada bab 4 di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan perhitungan persentase pembebanan dan efisiensi pada Gardu Distribusi DS 0375 sebelum dilakukan pengalihan beban, diketahui hasil perhitungan persentase pembebanan transformator pada Gardu DS 0375 sudah mencapai 83,628%, artinya transformator pada Gardu Distribusi DS 0375 mengalami *overload* atau beban pada Gardu Distribusi DS 0375 sudah melewati batas maksimum pembebanan transformator yang disarankan oleh PLN yaitu maksimum pembebanan suatu transformator adalah sebesar 80% sesuai dengan SPLN Nomor:0017.E/DIR/2014. Dan untuk nilai efisiensi yaitu sebesar 98,45%.
2. Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di transformator DS 0375 sebenarnya ada 3 metode, up rating, memasang trafo sisip, dan dengan metode pecah beban atau pengalihan beban.
3. Seperti yang diterangkan pada nomor dua pada kesimpulan, cara yang paling efektif digunakan untuk mengatasi masalah di gardu distribusi DS0375 yaitu dengan metode pengalihan beban atau pecah beban, karena kondisi di lapangan hanya memungkinkan untuk melakukan pengalihan beban. Dan lokasi dari gardu DS 0375 dan DS 1424 yang relatif dekat.
4. Berdasarkan perhitungan persentase pembebanan dan efisiensi pada Gardu Distribusi DS 0375 setelah dilakukan pengalihan beban, hasil yang dapat disimpulkan yaitu persentase pembebanan transformator pada gardu DS 0375 mengalami penurunan yang sangat signifikan, dari yang pada kondisi awal yaitu sebesar 83,628% turun menjadi 41,28%. Untuk efisiensinya naik menjadi 98,73%.
5. Berdasarkan perhitungan persentase pembebanan pada Gardu Distribusi DS 1424 sebelum dilakukan pengalihan beban, dengan kapasitas daya transformator yaitu 250kVA dengan satu pelanggan khusus tiga phase dengan daya terpasang yaitu 82.500VA dengan nilai persentase pembebanan yaitu sebesar 12,084% pada luar waktu beban puncak dan pada waktu beban puncak yaitu senilai 13,986%. Dan nilai efisiensi dari transformatornya sesuai dengan perhitungan di atas yaitu sebesar 98,20%.

6. Dikarenakan Gardu DS 1424 telah menerima beban yang lumayan besar dari gardu DS 0375, maka sesuai dengan perhitungan diatas setelah diberikan beban, persentase pembebanan transformator naik menjadi senilai menjadi 56,567% di luar waktu beban puncak dan 60,335% pada waktu beban puncak. Dan untuk efisiensinya yaitu 98,66%.
7. Berdasarkan perhitungan beban pelanggan yang dialihkan dari Gardu Distribusi DS 0375 ke Gardu Distribusi DS 1424 adalah 389.900VA.

5.2 Saran

Berdasarkan analisis di atas, adapun beberapa saran yang penulis diberikan yaitu sebagai berikut:

1. Sebaiknya inspeksi pembebanan transformator pada gardu Distribusi dilakukan secara rutin dan terjadwal disetiap penyulang yang ada pada PT. PLN (Persero) ULP Sanur sehingga dapat meminimalisir kerusakan transformator akibat *overload*.
2. Dalam melakukan penanganan terhadap transformator yang mengalami *overload* pada suatu gardu distribusi, harus dilakukan pengukuran lebih dari 1 kali sebelum melakukan tindak lanjut. Ini bertujuan untuk memastikan bahwa pengukuran tersebut memang menunjukkan bahwa transformator benar-benar mengalami *overload*. Sehingga untuk selanjutnya kita dapat melakukan tindak lanjut yang tepat untuk menangani permasalahan transformator *overload* karena terdapat banyak cara untuk menangani permasalahan transformator *overload*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Muhammad Amri Ramli, "Studi Analisis Dampak Overload Transformator Terhadap Kualitas Daya Di PT. PLN (Persero) ULP Pangkep,". Skripsi, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar.
- [2]. Wisna Saputri Alfira WS, Bakhtiar, Elviana, "Pengendalian Overload Transformator Dengan Metode Pecah Beban Di PT. PLN (Persero) ULP Daya,". Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI) 2022 – Teknik Listrik
- [3]. Krisno Samangun, Muhammad Suyanto, Sigit Priyambodo, "Analisis Transformator Distribusi Akibat Gangguan Overload Dan Sparkover Di Pt. Pln (Persero) Apj Yogyakarta,". Jurnal Elektrikal, Volume 4 No. 1, Juni 2017, 21-30
- [4]. Reza Fahlevi, "Implementasi Logika Fuzzy Untuk Menentukan Nilai Intensitas Cahaya Lampu Dan Kecepatan Pintu Pada Game Resistansi Listrik,". Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA) Edisi...Volume..., Bulan 20..ISSN :2089-9033
- [5]. Hantje Ponto. (2018). DASAR TEKNIK LISTRIK. [Online]. available: <http://repository.unima.ac.id/>
- [6]. Juan, "Cara Mengukur Arus, Tahanan dan Tegangan Listrik," (Teknik-Otomotif), [Online] 2016, <https://www.teknik-otomotif.com/2017/11/cara-mengukur-arus-tahanan-dan-tegangan.html> (Accessed: 22 Mei 2023).
- [7]. Muhammad Arief, "Pengertian Listrik 1 Phase dan 3 Phase," (Primatekniksystem), [Online] 2018, <https://primatekniksystem.com/> (Accessed: 22 Mei 2023).
- [8]. Suhadi, " Sistem Distribusi Tenaga Listrik," (Sinarmonas), [Online] 2022, <https://sinarmonas.co.id/> (Accessed: 23 Mei 2023).
- [9]. Penyaluran Listrik, wikipwdia," [online] 2023, https://id.wikipedia.org/wiki/Penyaluran_listrik (Accessed: 23 Mei 2023).
- [10]. Bab II Tinjauan pustaka Sistem Distribusi Tenaga Listrik, repository," [Online] 2019, http://repository.um-palembang.ac.id/id/eprint/4188/2/132015083_BAB%20II_SAMPAI_BAB%20T ERAKHIR.pdf (Accessed: 23 Mei 2023).
- [11]. Buku 4 Tentang Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tenaga Listrik. Keputusan Direksi PT.PLN (Persero) No.605.K/DIR/2010

- [12]. Gardu Distribusi, Modalholong,” [Online] 2012, <https://modalholong.wordpress.com/2012/12/21/gardu-distribusi/> (Accessed: 23 Mei 2023).
- [13]. Gambar Single Line Gardu, Dokumen.tips,” [Online] 2021, <https://dokumen.tips/documents/gambar-single-line-gardu.html>(Accessed: 23 Mei 2023)
- [14]. Krestovel Alvian Kodoati, Ir. Fielman Lisi, MT., Ir. Marthinus Pakiding, MT., “*Analisa Perkiraan Umur Transformator,*”. journal Teknik Elektro dan Komputer (2015), ISSN : 2301-8402
- [15]. Yaved Pasereng Tondok, Lily Setyowaty Patras, Fielman Lisi, “Perencanaan Transformator Distribusi 125 kVA, ’. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Vol.8, No.2 Mei-Agustus 2019, ISSN : 2301-8402; 2685-368
- [16]. Transformator Tiga Phase dan Bagian Bagiannya, Bloganton,” [Online] 2013, <https://www.bloganton.web.id/2013/10/transformator-tiga-fasa-dan-bagian.html> (Accessed: 23 Mei 2023)
- [17]. M. Ade Kurniawan, PoliteknikNegeriSriwijaya,” (eprints.polsri), [Online] 2017, <http://eprints.polsri.ac.id/4449/3/FILE%20III.pdf> (Accessed: 24 Mei 2023).
- [18]. Rugi dan Efisiensi Trafo, rizaelectrical,” [Online] 2013, <http://riza-electrical.blogspot.com/2013/03/rugi-dan-efisiensi-transformator.html> Accessed: 24 Mei 2023).
- [19]. Ali ridho, Pengaruh Pembebanan Tiga Fasa Seimbang Dan Tidak Seimbang Terhadap Tegangan Keluaran Pada Transformator Hubungan Delta Terbuka (V-V),” (repository), [Online] 2019, <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/162645/1/Ali%20Ridho.pdf> (Accessed: 24 Mei 2023).
- [20]. Ashar Arifin, 8 Komponen / Perlengkapan PHB TR Beserta Fungsinya,” (carailmu), [Online] 2021, <https://www.carailmu.com/2021/01/8-komponen-perengkapan-phb-tr-beserta.html> (Accessed: 24 Mei 2023)
- [21]. Muhammad Fauzan Gusti Triyanto, Sekilas Tentang Software ETAP,” (anakteknik), [Online] 2021, https://www.anakteknik.co.id/fauzan_triyanto02/articles/sekilas-tentang-software-etap-beserta-tollbarnya (Accessed: 24 Mei 2023).