

**ANALISIS PENYISIPAN TRANSFORMATOR DAYA 60 MVA PADA
GARDU INDUK BAGAN BATU DI PT. PLN
(PERSERO) UPT PEKANBARU**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:

BANGAR P. SIMANGUNSONG

NIM: 1620201059

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU**

2022

**ANALISIS PENYISIPAN TRANSFORMATOR DAYA 60 MVA PADA
GARDU INDUK BAGAN BATU DI PT. PLN
(PERSERO) UPT PEKANBARU**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana



Disusun Oleh:

BANGAR P. SIMANGUNSONG

NIM: 1620201059

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU**

2022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademik Universitas Lancang Kuning, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bangar P. Simangunsong

NIM : 1620201059

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik


Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul:

**“Analisis Penyisipan Transformator Daya 60 MVA pada Gardu Induk
Bagan Batu di PT. PLN (Persero) UPT Pekanbaru”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, 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.

Dibuat di : Pekanbaru

Pada Tanggal : 15 Februari 2022

Yang Menyatakan,


Bangar P. Simangunsong

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri/tidak plagiat dan semua sumber baik yang di kutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar jika ternyata tidak benar saya bersedia untuk pembatalan gelas kesarjanaan yang telah saya peroleh.

Nama : Bangar P. Simangunsong

NIM : 1620201059

Tanggal : 15 Februari 2022



Tanda Tangan: BANGAR P. SIMANGUNSONG

LEMBAR PELAKSANAAN


Judul : Analisis Penyisipan Transformator Daya 60 MVA pada Gardu Induk Bagan Batu di PT. PLN (Persero) UPT Pekanbaru
Nama : Bangar P. Simangunsong
NIM : 1620201059
Program Studi : Teknik Elektro


Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji pada Sabtu, 05 Februari 2022 Semester Ganjil Tahun Akademik 2021/2022.

Disetujui Oleh,
TIM PENGUJI

Ketua


Sekretaris



Hamzah, S.T., M.T., Ph.D
NIDN. 1012086701


Monice, S.ST., M.T
NIDN. 1028088304

Anggota

Anggota


Arlenny, S.T., M.T.
NIDN. 1023126701


Abrar Tanjung, S.T., M.T
NIDN. 1007097202

Anggota


Ir. Masnur Putra Halilintar, M.Si.
NIDN. 0020106502

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Penyisipan Transformator Daya 60 MVA pada Gardu Induk Bagan Batu di PT. PLN (Persero) UPT Pekanbaru

Nama : Bangar P. Simangunsong

NIM : 1620201059

Program Studi : Teknik Elektro

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning Pekanbaru, sesuai dengan Berita Acara Nomor: **693/FT/Ad/2023**

Disahkan Oleh:

Pembimbing I



Zulfahri, S.T., M.T.
NIDN. 1007097202

Pembimbing II



Ir. Usaha Situmeang, M.T.
NIDN. 1022046201

Diketahui Oleh:

Dekan Fakultas Teknik



Dr. H. Zamuri, S.T., M.T.
NIK. 00 01 198

Disetujui Oleh:

Ketua Prodi Teknik Elektro



Zulfahri, S.T., M.T.
NIK. 03 01 207

Tanggal Sidang Meja Hijau: Pekanbaru, 05 Februari 2022

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, karena pada akhirnya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “*Analisis Penyisipan Transformator Daya 60 MVA pada Gardu Induk Bagan Batu di PT. PLN (Persero) UPT Pekanbaru*” yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang Pendidikan Strata-1 Teknik Elektro.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan rasa syukur dan terimakasih yang luar biasa kepada:

1. **Tuhan Yesus Kristus**, untuk segala cinta dan kasih-Nya kepada penulis untuk setiap penyertaan, pertolongan, dan segala karunia yang diberikan-Nya yang tidak pernah habis dan selalu tepat pada waktu-Nya.
2. **Istri tercinta**, untuk tawa dan canda, untuk segala sesuatu yang selalu kita bagi bersama, doa-doa baik untukku yang selalu kau selipkan dalam doamu, untuk teman curhat meskipun kadang menjengkelkan, untuk waktu kapanpun dimanapun dan dalam keadaan bagaimanapun. Terimakasih untuk semuanya kakak dan adikku, saya kini telah mendapat gelar baru.
3. **Bapak dan Mama (Mertua)**, untuk dukungan moril dan moral yang begitu melimpah dan semangat yang selalu diberikan. Terimakasih selalu percaya dan mendukung saya, untuk selalu memberikan nasehat dan kekuatan agar dapat melewati semuanya dengan ikhlas dan tidak mudah putus asa apabila ada halang dan rintang.
4. **Dosen Pembimbing I dan Pembimbing II, Bapak Zulfahri, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Usaha Situmeang, M.T.**, untuk semua kesempatan dan arahan yang baik demi kelancaran Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih yang begitu besar karena senantiasa memberi arahan dan masukan yang baik. Terimakasih untuk semuanya pak, semoga bapak sehat selalu dan Tuhan Yesus Kristus memberkati anda sekalian dalam segala kegiatan bapak.

5. **Pembimbing Akademik, Bapak Dr. David Setiawan, S.T., M.T.,** terimakasih untuk bapak karena telah bersedia menjadi wali sekaligus orangtua saya dikampus. Semoga bapak sehat selalu.

6. **Sahabat Seperjuangan,** yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu. Terimakasih untuk semua kebersamaan yang telah kita lalui selama. Semoga kita semua sehat selalu dan kelak kita dapat bertemu dengan cerita kesuksesan kita masing-masing.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. H. Zainuri, S.T., M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning Pekanbaru.
2. Bapak **Zulfahri, S.T., M.T.** selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Lancang Kuning Pekanbaru.
3. Bapak **Zulfahri, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama penulisan tugas akhir ini hingga selesai.
4. Bapak **Ir. Usaha Situmeang, M.T.** selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama penulisan tugas akhir ini hingga selesai.
5. Bapak/Ibu Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan masukan untuk penyempurnaan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi penulis dan pembaca untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Pekanbaru, 05 Februari 2022

Bangar P. Simangunsong

ANALISIS PENYISIPAN TRANSFORMATOR DAYA 60 MVA PADA
GARDU INDUK BAGAN BATU DI PT. PLN
(PERSERO) UPT PEKANBARU

ABSTRAK

Efisiensi transformator merupakan perbandingan antara *output* (daya keluaran) dengan *input* (daya masukan). Besar kecilnya efisiensi yang dihasilkan oleh transformator dapat dipengaruhi oleh besar kecilnya pembebanan, dan juga dipengaruhi oleh rugi-rugi total yang berupa rugi inti dan rugi tembaga, yang terdapat pada transformator. Rugi-rugi pada transformator ini menyebabkan perbedaan daya masukan dan daya keluaran. Semakin besar rugi-rugi yang dihasilkan pada transformator maka akan semakin besar daya yang hilang pada transformator tersebut. Dalam penelitian ini, diperoleh nilai optimal dari perbandingan 3 transformator dengan rugi-rugi inti sebesar 105.7 kW, rugi-rugi total sebesar 143.7 kW, dan efisiensi sebesar 99.23%.

Kata Kunci: Rugi-rugi Tembaga, Rugi-rugi Total, dan Efisiensi Transformator
Distribusi

*ANALYSIS OF POWER TRANSFORMER INSECTION 60 MVA
ON BAGAN BATU MAIN STATION PT. PLN
(PERSERO) UPT PEKANBARU*

ABSTRACT

Transformer efficiency is the ratio between output (output power) and input (input power). The size produced by the transformer can be influenced by the size of the loading and is also influenced by the total losses in the form of core losses and copper losses contained in the transformer. The losses in this transformer cause a difference in the input power and output power. The greater the losses generated in the transformer, the greater the power lost in the transformer. In this research, the optimal value is obtained from the comparison of 3 transformer with core losses of 105.7 kW, total losses of 143.7 kW and efficiency of 99.23%.

Keywords: *Copper Loss, Total Loss, and Transformer Efficiency Distribution*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iii
LEMBAR PELAKSANAAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metodologi Penulisan	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Gardu Induk	4
2.2 Fungsi Gardu Induk	5
2.3 <i>Single Line Diagram</i>	5
2.4 Transformator	6
2.5 Prinsip Kerja Transformator	7
2.5.1 Transformator Tanpa Beban	8
2.5.2 Transformator Dengan Beban	9
2.6 Konstruksi Transformator.....	10
2.6.1 Inti Besi	11
2.6.2 Kumparan Transformator (<i>Winding</i>).....	12

2.6.3	Minyak Transformator	12
2.6.4	<i>Bushing</i>	13
2.6.5	Tangki Konservator.....	14
2.6.6	Alat Indikator	15
2.6.7	Pendingin	16
2.6.8	<i>Tap Changer (On Load Tap Changer)</i>	17
2.7	Belitan Transformator Tiga <i>Phase</i>	18
2.7.1	Transformator Tiga <i>Phase</i> Hubung Star-Star (Y-Y).....	18
2.7.2	Transformator Tiga <i>Phase</i> Hubung Delta-Delta ($\Delta - \Delta$)	19
2.7.3	Transformator Tiga <i>Phase</i> Hubung Star-Delta (Y - Δ)	20
2.7.4	NGR (<i>Neutral Grounding Resistance</i>).....	21
2.7.5	Peralatan Indikator	22
2.8	Rugi-rugi Transformator	22
2.8.1	Rugi Tembaga	22
2.8.2	Rugi Besi (Pi).....	23
2.9	Efisiensi Transformator	24
2.10	Software Matlab.....	25
2.10.1	Prosedur Penggunaan Matlab	27
2.10.1.1	Menggunakan Jendela Matlab.....	27
2.10.1.2	Menggunakan Script M-File.....	28
2.10.2	Dasar-dasar Pemrograman Matlab.....	29
2.10.2.1	Penamaan Variabel.....	29
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		31
3.1	Gambaran Umum.....	31
3.2	Transformator	32
3.2.1	Transformator Daya di GI Bagan Batu	32
3.2.1.1	Transformator Daya 1 (TD 1).....	32
3.2.1.2	Transformator Daya 2 (TD 2).....	33
3.2.1.3	Transformator Daya 3 (TD 3).....	34
3.3	Data Pembebanan Transformator Daya 1	35
3.3.1	Data Pembebanan Tertinggi Siang.....	35
3.3.2	Data Pembebanan Tertinggi Malam.....	36

3.4	Data Pembebanan Transformator Daya 2	36
3.4.1	Data Pembebanan Tertinggi Siang	36
3.4.2	Data Pembebanan Tertinggi Malam	37
3.5	Data Pembebanan Transformator Daya 3	37
3.5.1	Data Pembebanan Tertinggi Siang	38
3.5.2	Data Pembebanan Tertinggi Malam	38
3.6	Tahapan atau Langkah-langkah Penelitian	39
BAB 4 PEMBAHASAN		40
4.1	Pembebanan	40
4.1.1	Daya Semu	40
4.1.2	Rugi-rugi Inti (Pi)	40
4.1.3	Rugi Tembaga	41
4.2	Data Hasil Perhitungan Beban Transformator Sebelum Penyisipan	42
4.3	Perhitungan Beban Transformator Setelah Penyisipan	47
4.3.1	Perhitungan Daya Semu	47
4.3.2	Perhitungan Rugi-rugi Inti	48
4.3.3	Perhitungan Rugi Tembaga	48
4.4	Data Hasil Perhitungan Beban Transformator Setelah Penyisipan	49
BAB 5 PENUTUP		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN		55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Gardu Induk Bagan Batu	4
Gambar 2.2 <i>Single Diagram</i> GI Bagan Batu	5
Gambar 2.3 Transformator.....	6
Gambar 2.4 Rangkaian Pengganti Transformator.....	7
Gambar 2.5 Rangkaian Ekuivalen Transformator	8
Gambar 2.6 Rangkaian Ekuivalen Transformator dari Sisi Primer	8
Gambar 2.7 Transformator Tanpa Beban.....	8
Gambar 2.8 Transformator Berbeban	10
Gambar 2.9 Tipe Inti (<i>Core Tyre</i>) dan Tipe Cangkang (<i>Sheel Type</i>).....	11
Gambar 2.10 Inti Besi	11
Gambar 2.11 Kumbaran <i>Phase</i> R-S-T	12
Gambar 2.12 <i>Bushing</i>	13
Gambar 2.13 Konservator Minyak Transformator.....	14
Gambar 2.14 <i>Silica gel</i>	15
Gambar 2.15 Konstruksi Konsevator dengan <i>Rubber Bag</i>	15
Gambar 2.16 Indikator Level Minyak dan <i>Temperature</i>	16
Gambar 2.17 OLTC pada Transformator.....	18
Gambar 2.18 Hubung Star-Star (Y-Y)	19
Gambar 2.19 Hubung Star-Star pada Sisi Sekunder	19
Gambar 2.20 Hubung Delta-Delta (Δ - Δ)	20
Gambar 2.21 Hubung Star Delta-Delta.....	20
Gambar 2.22 <i>Neutral Grounding Resistance</i> (NGR).....	21
Gambar 2.23 Pentanahan Langsung dan Pentanahan Melalui NGR.....	21
Gambar 2.24 Tampilan Layar Utama Matlab	26
Gambar 2.25 Pemrograman dengan Skript M-File	28
Gambar 3.1 Rangkaian Gardu Induk Bagan Batu.....	31
Gambar 3.2 Tranformator Daya 1 (TD 1)	33
Gambar 3.3 Tranformator Daya 2 (TD 2).....	34
Gambar 3.4 Tranformator Daya 3 (TD 3).....	35
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Penelitian	39

Gambar 4.1 Grafik Beban Tertinggi Siang Transformator 1	43
Gambar 4.2 Grafik Beban Tertinggi Malam Transformator 1	44
Gambar 4.3 Grafik Tertinggi Siang Transformator 2	45
Gambar 4.4 Grafik Beban Tertinggi Malam Transformator 2	47
Gambar 4.5 Grafik Beban Tertinggi Siang Transformator 3	50
Gambar 4.6 Grafik Beban Tertinggi Malam Transformator 3	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Batasan Nilai Parameter Minyak Isolasi	13
Tabel 2.2 Macam-macam Pendingin pada Transformator	17
Tabel 3.1 Spesifikasi Transformator Berdasarkan <i>Name Plate</i> Transformator UNINDO	32
Tabel 3.2 Spesifikasi Transformator Berdasarkan <i>Name Plate</i> Transformator HYOSUNG	33
Tabel 3.3 Spesifikasi Transformator Berdasarkan <i>Name Plate</i> Transformator SIEMENS.....	34
Tabel 3.4 Pembebanan Tertinggi Siang TD 1 Sebelum Penyisipan Transformator	35
Tabel 3.5 Pembebanan Tertinggi Malam TD 1 Sebelum Penyisipan Transformator	36
Tabel 3.6 Pembebanan Tertinggi Siang TD 2 Sebelum Penyisipan Transformator	36
Tabel 3.7 Pembebanan Tertinggi Malam TD 2 Sebelum Penyisipan Transformator	37
Tabel 3.8 Pembebanan Tertinggi Siang TD 3 Setelah Penyisipan Transformator ..	38
Tabel 3.9 Pembebanan Tertinggi Malam TD 3 Setelah Penyisipan Transformator	38
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan pada Transformator 1 Beban Tertinggi Siang Sebelum Penyisipan Transformator 3 Sesuai pada Tabel 3.4	42
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan pada Transformator 1 Beban Tertinggi Malam Sebelum Penyisipan Transformator 3 Sesuai pada Tabel 3.5	43
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan pada Transformator 2 Beban Tertinggi Malam Sebelum Penyisipan Transformator 3 Sesuai pada Tabel 3.6	44
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan pada Transformator 2 Beban Tertinggi Malam Sebelum Penyisipan Transformator 3 Sesuai pada Tabel 3.7	46
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan pada Transformator 3 Beban Tertinggi Siang Setelah Penyisipan Transformator Sesuai pada Tabel 3.8	49
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan pada Transformator 3 Beban Tertinggi Malam Setelah Penyisipan Transformator Sesuai pada Tabel 3.9	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Single Line Diagram</i> Gardu Induk Bagan Batu.....	55
Lampiran 2 <i>Logsheet</i> Data PT. PLN Gardu Induk.....	56
Lampiran 3 Script M-File Matlab	57

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan energi yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan bermasyarakat. Kebutuhan akan energi listrik saat ini semakin lama semakin meningkat, sedangkan sumber daya yang dibutuhkan untuk menghasilkan energi ini semakin berkurang. Oleh sebab itu sangat diperlukan penghematan dan ketepatan dalam pemanfaatannya.

Untuk mengkonversikan energi listrik diperlukan peralatan listrik pendukung, diantaranya adalah transformator (*Transformer*). Transformator adalah komponen yang sangat penting dalam sistem tenaga listrik. Keberadaan transformator merupakan penemuan besar yang sangat penting dalam kemajuan ketenagalistrikan.

Dalam dunia industri, transformator sangat besar peranannya. Transformator digunakan sebagai alat penurun tegangan (*Transformator step down*) dan sebagai alat penaik tegangan (*Transformator step up*). Pada transformator terdapat rugi-rugi, baik rugi yang disebabkan arus mengalir pada kawat tembaga, rugi yang disebabkan fluks bolak balik pada inti besi, maupun rugi yang disebabkan arus pusar pada inti besi yang mengakibatkan berkurangnya efisiensi pada transformator.

Efisiensi transformator merupakan perbandingan antara daya keluaran (*output*) dengan daya masukan (*input*), dimana besar kecilnya efisiensi yang dihasilkan transformator dipengaruhi besar kecilnya pembebanan. Sebelumnya 2 (dua) transformator yang terpasang masing-masing 20 MVA dan ditambah dengan transformator ketiga dengan daya 60 MVA.

Efisiensi dan losses yang terdapat pada penyisipan transformator yang sebelumnya beban mencapai 80%, setelah ditambahkan maka masing-masing transformator mencapai beban 40%.

1.2 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penelitian Tugas Akhir ini yaitu menganalisa sebelum dan sesudah penambahan transformator daya sebesar 60 MVA.

1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya pembahasan tentang transformator, maka untuk itu penulis perlu membatasi masalah yang dibahas. Dalam pembuatan skripsi ini, penulis membatasi permasalahan yaitu:

Analisis efisiensi dan losesnya transformator sebelum dan sesudah penambahan. Besar daya *output* yang dihasilkan oleh transformator saat beban tertinggi dan terendah.

1.4 Metodologi Penulisan

1. Studi Literatur

Yaitu dengan mempelajari buku-buku referensi yang tersedia dari media cetak maupun internet dan juga buku ataupun catatan kuliah yang mendukung untuk penulisan tugas akhir ini.

2. Pengambilan Data

Adapun pengambilan data dilakukan dengan mengambil data-data transformator dari gardu induk PT. PLN (Persero).

3. Studi Bimbingan

Yaitu dengan diskusi atau konsultasi dengan dosen pembimbing tugas akhir.

1.5 Sistematika Penulisan

Susunan penulisan laporan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori umum transformator dan dasar-dasar perhitungan efisiensi transformator.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menerangkan keadaan umum transformator di gardu induk dan data-data yang diperlukan untuk perhitungan efisiensi transformator.

BAB 4 PEMBAHASAN

Bab yang berisi mengenai pengolahan dan analisa berdasarkan data yang didapatkan dari Gardu Induk Bagan batu.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini akan menyimpulkan inti dari hasil penelitian sesuai dengan tujuan pelaksanaan penelitian dan saran bagi peneliti dan perusahaan.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian pada transformator maka dapat kita simpulkan bahwa, efisiensi beban terhadap arus netral dan rugi-rugi pada transformator distribusi sebagai berikut:

1. Pada Transformator 1 didapati rugi-rugi inti sebesar 67,7 kW, rugi-rugi total sebesar 105,7 kW, dan efisiensi Transformator Daya 1 sebelum penyisipan memiliki efisiensi tertinggi sebesar 99,29%. Efisiensi tersebut merupakan efisiensi yang sangat bagus untuk transformator.
2. Pada Transformator 2 didapati rugi-rugi inti sebesar 242,5 kW, rugi-rugi total sebesar 280,5 kW, dan efisiensi Transformator Daya 2 sebelum penyisipan memiliki efisiensi tertinggi sebesar 98,85%. Efisiensi tersebut merupakan efisiensi yang sangat bagus untuk transformator.
3. Pada Transformator 3 setelah dilakukan penyisipan transformator didapati rugi-rugi inti sebesar 7,12 kW, rugi-rugi total sebesar 45,12 kW, dan efisiensi Transformator Daya 3 setelah penyisipan memiliki efisiensi tertinggi sebesar 99,55%. Efisiensi tersebut merupakan efisiensi yang sangat bagus untuk Transformator Daya 3.
4. Pada transformator 1, 2, dan 3 terdapat rugi-rugi inti, rugi-rugi total, dan efisiensi. Didapatkan nilai optimal dari perbandingan 3 transformator dengan rugi-rugi inti sebesar 105,7 kW, rugi-rugi total sebesar 143,7 kW, dan efisiensi sebesar 99,23%.

5.2 Saran

1. Perawatan transformator harus terus dilakukan secara berkala sesuai yang telah ditetapkan oleh pabrikan agar transformator tetap berfungsi sebagaimana seharusnya.

2. Untuk mengurangi rugi-rugi sebaiknya menggunakan transformator 3 lebih efisien karena dari hasil perhitungan rugi-rugi inti dan rugi-rugi total yang tergantung pada perubahan beban.

DAFTAR PUSTAKA

- Arya Mertasana, P. (2016). *Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses pada Transformator Distribusi KA 0562 pada Penyulang Uma Alas Mengwi Badung* (Issue September). Udayana.
- Prajitno, B. (2003). *Panduan Pemeliharaan Trafo Tenaga. PT. PLN (PERSERO)*.
- Putu Gede Kartika, I., Ketut Wijaya, I., & Made Mataram, I. (2018). Analisis Beban Takseimbang Terhadap Rugi-rugi Daya dan Efisiensi Transformator KL0005 Jaringan Distribusi Sekunder pada Penyulang Klungkung. *E-Journal SPEKTRUM*, 5(2), 310–317.
- Winders, J. J. (2002). *Power Transformers Principles and Applications*. Marcel Dekker, Inc.
- Yuliasuti, I., Rahmasari, L., & -, R. (2015). Pembuatan Aplikasi Program Matlab untuk Menganalisa Sifat Lasing Kaca TZBN Yang Didadah Ion Nd³⁺ sebagai Bahan Material Host Laser (Halaman 97 s.d. 102). *Jurnal Fisika Indonesia*, 18(54), 97–102. <https://doi.org/10.22146/jfi.24382>
- Zuhal. (2000). *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. PT Gramedia Pustaka Utama.