

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENAMBAHAN TRAFU SISIP SISI DISTRIBUSI
20KV UNTUK MENGURANGI BEBAN OVERLOAD PADA
TRAFU DI ULP GIRI PT. PLN (PERSERO) UP3 GRESIK**



Disusun Oleh :

MUHAMMAD KHABIB MUSTHOFA YASIR ALAINA
NBI : 1451900057

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022**

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENAMBAHAN TRAFU SISIP SISI DISTRIBUSI
20KV UNTUK MENGURANGI BEBAN OVERLOAD PADA
TRAFU DI ULP GIRI PT. PLN (PERSERO) UP3 GRESIK**



Disusun Oleh :

MUHAMMAD KHABIB MUSTHOFA YASIR ALAINA
NBI : 1451900057

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022


**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR


Nama : M KHABIB MUSTHOFA Y A
NBI : 1451900057
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA PENAMBAHAN TRAFOSISIP SISI DISTRIBUSI 20KV UNTUK MENGURANGI BEBAN OVERLOAD PADA TRAFODI ULP GIRI PT. PLN (PERSERO) UP3 GRESIK

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1


Puji Slamet, ST., MT.
NPP. 20450.11.0601

Dosen Pembimbing 2

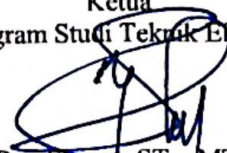

Reza Sarwo Widagdo, S.Tr.T., MT.
NPP. 20450.22.0860

Mengetahui,


Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. Sajjyo, M.Kes., IPU., ASEAN., Eng
NPP. 20410.90.0197

Ketua
Program Studi Teknik Elektro


Puji Slamet, ST., MT.
NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M Khabib Musthofa Y A
NBI : 1451900057
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

**“ANALISA PENAMBAHAN TRAFU SISIP SISI DISTRIBUSI 20KV
UNTUK MENGURANGI BEBAN OVERLOAD PADA TRAFU DI ULP
GIRI PT. PLN (PERSERO) UP3 GRESIK”**

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 30 Mei 2023

Penulis



M Khabib Musthofa Y A
NBI. 1451900057



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M Khabib Musthofa Y A
NBI/NPM : 1451900057
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya saya yang berjudul:

“ANALISA PENAMBAHAN TRAF0 SISIP SISI DISTRIBUSI 20KV UNTUK MENGURANGI BEBAN OVERLOAD PADA TRAF0 DI ULP GIRI PT. PLN (PERSERO) UP3 GRESIK”

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentukpangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : tanggal bulan tahun.

Yang Menvatakan,

M Khabib Musthofa Y A

NBI. 1451900057

ABSTRAK

Kebutuhan akan energi listrik pasti akan semakin meningkat setiap tahunnya, hal ini dipengaruhi oleh perkembangan pemukiman penduduk pada setiap daerah, perkembangan ini memiliki dampak positif maupun negatif. Salah satu dampak negatif perkembangan penduduk dalam penggunaan energi listrik adalah makin banyak pula pembebanan yang harus dilayani oleh tiap transformator yang ada, terkadang dikarenakan semakin besarnya beban yang dilayani transformator distribusi tersebut maka transformator tersebut akan mengalami *overload*, dalam satu transformator sebenarnya diharapkan pembebanannya ada dibawah 80 % agar tidak mengalami *overload*. Namun pada kenyataanya tetap saja ada transformator yang mengalami beban lebih, salah satunya adalah transformator T.111(100 kVA) yang memiliki beban puncak sebesar 89,5 %, hal ini tentu harus segera ditangani agar umur transformator tersebut tidak berkurang dan juga agar transformator tetap bisa bekerja secara optimal. Setelah melakukan analisa ada beberapa cara guna mengurangi beban lebih (*overload*) tersebut, salah satu solusi guna mengurangi beban lebih (*overload*) tersebut adalah dengan melakukan pemasangan trafo sisip, disini pemasangan trafo sisip yang memiliki nilai 50 kVA dilakukan menggunakan simulasi ETAP 12.6.0, setelah menganalisa hasil simulasi didapat hasil yang baik yakni pembebanan pada transformator T.111 berkurang menjadi 60,5 % dan pembebanan pada transformator sisipnya hanya sebesar 59,5 %.

Kata Kunci : *overload, transformator, transformator sisip.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmatNya yang berlimpah sehingga penulis bisa mengikuti dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang digunakan sebagai persyaratan untuk bisa lulus dari program studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan dan pengambilan data untuk laporan ini saya banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terimakasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberi kemudahan dan kelancaran serta rahmat-Nya selama pelaksanaan penelitian dan pembuatan laporan Tugas Akhir ini hingga selesai.
2. Kedua orang tua, yang telah memberikan restu serta dukungan dan semangat untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
3. Octaviany Rusdy Ningtyas yang telah memberikan dukungan dan juga semangat untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Erli selaku kepala bagian Sumber Daya Manusia di PT. PLN (PERSERO) UP3 GRESIK yang sudah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian dan pengambilan data untuk keperluan tugas akhir ini.
5. Bapak Rizeki selaku pembimbing lapangan di ULP GIRI PT. PLN (PERSERO) UP3 GRESIK yang sudah membantu dalam pengambilan data yang berkaitan dengan judul tugas akhir saya.
6. Seluruh staf ULP GIRI PT. PLN (PERSERO) UP3 GRESIK.
7. Bapak Puji Slamet, ST., MT. selaku dosen pembimbing 1 dan juga Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
8. Bapak Reza Sarwo Widagdo, S.Tr.T., MT. selaku Dosen Pembimbing 2 Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
9. Untuk semua teman – teman yang sudah membantu saya dalam pengerjaan tugas akhir ini.
10. Dan semua pihak yang telah membantu.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan belum sempurna, untuk itu kritik dan saran pembaca saya perlukan dalam penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat

berguna bagi saya pribadi dan pembaca, khususnya Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Surabaya, 30 Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI	iii
ABSTARK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Kontribusi Penelitian	2
1.4.1. Manfaat Teoritis.....	2
1.4.2. Manfaat Praktis	2
1.5. Batasan Masalah	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II : DASAR TEORI	5
2.1. <i>State of The Art</i>	5
2.2. Transformator	8
2.2.1. Prinsip Kerja Transformator	8
2.2.2. Transformator Daya Tiga Fasa.....	10
2.2.3. Macam-Macam Hubungan Transformator Daya	12
2.2.4. Pelat Nama Transformator Daya.....	15
2.2.5. Gangguan Pada Trafo.....	16
2.2.6. Paralel Transformator.....	19
2.2.7. Pemeliharaan Trafo	20
2.3. Sistem Distribusi.....	20
2.3.1. Jaringan Distribusi Radial	20
2.3.2. Sistem <i>Loop</i>	21
2.3.3. Jaringan Distribusi <i>NET</i>	22
2.3.4. Jaringan Distribusi <i>Spindel</i>	22
2.4. Trafo Sisip	23
2.5. <i>Software</i> ETAP	23

BAB III : METODE PENELITIAN	25
3.1. Metode Penelitian	25
3.2. Diagram Alir Penelitian	26
3.2.1. Studi Literatur	27
3.2.2. Penelitian dan Pengambilan Data.....	27
3.2.3. Perhitungan Pembebanan	28
3.2.4. Melakukan Simulasi ETAP.....	28
3.2.5. Analisa Hasil Simulasi	28
3.2.6. Penarikan Kesimpulan	28
3.3. Data Pengukuran Pembebanan	28
3.4. <i>Single Line Diagram</i>	33
3.5. Alat dan Bahan	34
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Analisa	35
4.2. Perhitungan Matematis	35
4.2.1. Perhitungan Persentase Pembebanan	35
4.2.2. Perhitungan Persentase Pembebanan Total	57
4.3. Analisa Pemasangan Trafo Sisip	65
4.3.1. Simulasi Sebelum Pemasangan	66
4.3.2. Simulasi Setelah Pemasangan	67
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1. Kesimpulan	73
5.2. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	77
Lampiran A. Surat Balasan Tempat Penelitian.....	77
Lampiran B. Dokumentasi Penelitian.....	79
Lampiran C. Hasil Simulasi.....	80
Lampiran D. Data – Data Yang Didapat.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Simbol Transformator	9
Gambar 2.2. Konstruksi Transformator 3 Fasa Dengan Inti Tunggal	11
Gambar 2.3. Rangkaian Ekivalen Transformator 3 Fasa Hubungan Bintang-Bintang	12
Gambar 2.4. Rangkaian Ekivalen Transformator 3 Fasa Hubungan Bintang-Segitiga	13
Gambar 2.5. Rangkaian Ekivalen Transformator 3 Fasa Hubungan Segitiga-Bintang	14
Gambar 2.6. Rangkaian Ekivalen Transformator 3 Fasa Hubungan Segitiga-Segitiga	15
Gambar 2.7. Jaringan Distribusi Radial	21
Gambar 2.8. Sistem <i>Loop</i>	21
Gambar 2.9. Jaringan Distribusi <i>NET</i>	22
Gambar 2.10. Jaringan Distribusi <i>Spindel</i>	22
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Penelitian	26
Gambar 3.2. <i>Single Line Diagram</i>	33
Gambar 4.1. Grafik Persentase Periode 1.....	42
Gambar 4.2. Grafik Persentase Periode 2.....	49
Gambar 4.3. Grafik Persentase Periode 3.....	57
Gambar 4.4. Grafik Persentase Total	65
Gambar 4.5. Pemodelan Ulang SLD Pada ETAP	66
Gambar 4.6. Simulasi ETAP Sebelum Pemasangan Trafo Sisip.....	66
Gambar 4.7. Simulasi Pemasangan Trafo Sisip	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Pengukuran Beban Hari ke – 1.....	28
Tabel 3.2. Pengukuran Beban Hari ke – 2.....	29
Tabel 3.3. Pengukuran Beban Hari ke – 3.....	29
Tabel 3.4. Pengukuran Beban Hari ke – 4.....	30
Tabel 3.5. Pengukuran Beban Hari ke – 5.....	30
Tabel 3.6. Pengukuran Beban Hari ke – 6.....	31
Tabel 3.7. Pengukuran Beban Hari ke – 7.....	31
Tabel 3.8. Pengukuran Beban Hari ke – 8.....	32
Tabel 3.9. Pengukuran Beban Hari ke – 9.....	32
Tabel 4.1. Persentase Pembebanan	71