

ANALISA EFISIENSI TRANSFORMATOR BERDASARKAN PERUBAHAN BEBAN DI BANDARA SMB II



LAPORAN AKHIR

Laporan akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi D-III Teknik Listrik

OLEH

LAURENSUS SITOMPUL

062230310530

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**ANALISA EFISIENSI TRANSFORMATOR BERDASARKAN
PERUBAHAN BEBAN DI BANDARA SMB II**



OLEH

LAURENSUS SITOMPUL

062230310530

Palembang, November 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Carlos RS, S.T., M.T.
NIP.196403011989031003

Pembimbing II

Ir. Siswandi, M.T.
NIP.196409011990331002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Koordinator Program Studi
D-III Teknik Listrik**

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP.197907222008011007

Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp. 0711-353414 fax. 0711-355918
Website : www.polsriwijaya.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



BERITA ACARA

PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Senin tanggal 15 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Laurensus Sitompul
Tempat/Tgl Lahir : Tlmika/11 Oktober 2003
NPM : 062230310530
Ruang Ujian :
Judul Laporan Akhir : ANALISA EFISIENSI TRANSFOMATOR BERDASARKAN PERUBAHAN BEBAN DI BANDARA SMB II

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	NOFIANSIH	Ketua	
2	Yessi Marniati	Anggota	
3	M. uder	Anggota	
4	DYAH UTARI Y.W	Anggota	
5		Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

Yessi Marniati, S.T., M.T
NIP. 197603022008122001

ABSTRAK

ANALISA EFISIENSI TRANSFORMATOR BERDASARKAN PERUBAHAN BEBAN DI BANDARA SMB II

(2025 : xi + 44 hlm + Daftar Pustaka)

Laurensus Sitompul

062230310530

Program Studi Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya

Transformator merupakan komponen vital dalam sistem distribusi tenaga listrik yang berfungsi menyalurkan daya dari sumber ke beban dengan tingkat efisiensi yang tinggi. Efisiensi transformator dipengaruhi oleh besarnya rugi-rugi daya, baik rugi-rugi tembaga (copper losses) maupun rugi-rugi inti besi (core losses), yang bervariasi sesuai dengan perubahan beban. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi transformator yang beroperasi di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II (SMB II) Palembang berdasarkan variasi beban harian. Metode penelitian dilakukan dengan pengumpulan data beban harian transformator, perhitungan rugi-rugi daya, serta penentuan efisiensi pada berbagai tingkat pembebanan menggunakan pendekatan perhitungan standar. Hasil analisis menunjukkan bahwa efisiensi transformator cenderung meningkat pada beban menengah hingga mendekati beban nominal, sedangkan pada beban rendah dan beban berlebih efisiensi mengalami penurunan signifikan akibat dominasi rugi-rugi tetap dan peningkatan rugi-rugi tembaga. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengelolaan dan optimasi penggunaan transformator di Bandara SMB II agar kinerja sistem distribusi daya lebih efisien dan handal.

Kata Kunci : transformator, efisiensi, rugi-rugi daya, variasi beban.

ABSTRACT

TRANSFORMER EFFICIENCY ANALYSIS BASED ON LOAD CHANGES AT SMB II AIRPORT

(2025 : xi + 44 pages+Reference)

Laurensus Sitompul

062230310530

Electrical Engineering Study Program

Electrical Engineering Major

Sriwijaya State Polytechnic

Transformers are vital components in the electrical power distribution system, serving to deliver power from the source to the load with high efficiency. Transformer efficiency is influenced by power losses, including copper losses and core losses, which vary according to load changes. This study aims to analyze the efficiency of transformers operating at Sultan Mahmud Badaruddin II (SMB II) Airport, Palembang, based on daily load variations. The research method involves collecting daily load data, calculating power losses, and determining efficiency at various loading levels using standard calculation approaches. The analysis results show that transformer efficiency tends to increase at medium to near-rated loads, while at low and overload conditions, efficiency decreases significantly due to dominant fixed losses and increased copper losses. These findings are expected to serve as a reference for managing and optimizing transformer usage at SMB II Airport to achieve a more efficient and reliable power distribution system.

Key Words: transformer, efficiency, power losses, load variation

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus atas segala rahmat dan berkat yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik. Laporan akhir yang berjudul **“ANALISA EFISIENSI TRANSFORMATOR BERDASARKAN PERUBAHAN BEBAN DI BANDARA SMB II”** ini sebagaimana mestinya.

Laporan akhir ini dibuat sebagian dari syarat menyelesaikan pendidikan diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dengan terselesainya laporan akhir ini, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama pembuatan laporan akhir ini yaitu kepada :

1. Bapak Carlos RS, S.T., M.T.
2. Bapak Ir.Siswandi,M.T.

Dalam kesempatan ini penulis juga sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir.Irawan Rusnadi,M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin,S.T., M.Kom., IPM selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T.,M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik DIII Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Kepada , Ibuku yang Tersayang, yang telah memberikan motivasi dan dukungan baik secara moril dan materi serta do’a.
6. Saudara – saudara dan teman - teman yang telah memberikan masukan dan dukungan.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat kedepannya bagi rekan- rekan untuk dijadikan referensi. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Palembang, November 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN BERITA ACARA.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Transformator.....	5
2.2 Prinsip Kerja Transformator.....	6
2.3 Jenis-jenis Transformator (Trafo)	9
2.3.1 Jenis-jenis Transformator berdasarkan Level Tegangan	9
2.3.2 Jenis-jenis Transformator berdasarkan bahan Inti (<i>core</i>)	11
2.3.3 Jenis-jenis Transformator berdasarkan Pengaturan Lilitannya	12

2.3.4	Jenis-jenis Transformator berdasarkan Penggunaannya	13
2.4	Bagian – Bagian Pada Transformator	15
2.4.1	Inti Trafo.....	16
2.4.2	Minyak Trafo.....	17
2.4.3	Kumparan.....	18
2.4.4	Tanki atau Wadah Trafo.....	19
2.4.5	Bushing	20
2.4.6	Tanki Konservator	21
2.4.7	<i>Breather</i>	22
2.4.8	Radiator dan Kipas Pendingin	23
2.5	Rangkaian Ekivalen Transformator	24
2.6	Jenis Daya Pada Transformator	26
2.6.1	Daya Reaktif (Q).....	27
2.6.2	Daya Aktif (P)	27
2.6.3	Daya Semu (VA).....	27
2.7	Rugi - Rugi Transformator	28
2.7.1	Rugi Variable.....	28
2.7.2	Rugi Tetap	28
2.7.3	Rugi Total.....	29
2.8	Efisiensi Transformator.....	29
BAB III METODE PENELITIAN		31
3.1	Peralatan Pengukuran.....	31
3.2	Bahan yang Digunakan	33
3.3	Prosedur Penelitian	35
BAB IV PEMBAHASAN.....		37
4.1	Data yang Diperoleh	37
4.2	Data Beban Puncak dan Bawah Beban Puncak	39
4.3	Perhitungan	39

4.3.1	Perhitungan Arus Sekunder.....	40
4.3.2	Perhitungan Daya Aktif.....	41
4.3.3	Perhitungan Daya Semu.....	42
4.3.4	Rugi Inti	43
4.3.5	Rugi Tembaga	43
4.3.6	Rugi Total.....	44
4.3.7	Efisiensi Transformator.....	45
4.4	Data Hasil Perhitungan	46
4.5	Grafik Data Hasil Perhitungan	47
4.6	Pembahasan.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Transformator	5
Gambar 2. 2 bagian bagian trafo	7
Gambar 2. 3 Trafo Step Down	10
Gambar 2. 4 trafo step up	10
Gambar 2. 5 Trafo berinti Udara (Air Core Transformer)	11
Gambar 2. 6 Trafo berinti Besi (Iron Core Transformer).....	12
Gambar 2. 7 auto transformator.....	13
Gambar 2. 8 Trafo Daya (Power Transformer)	13
Gambar 2. 9 Trafo Distribusi (Distribution Transformer)	14
Gambar 2. 10 Trafo Pengukuran (Measurement Transformer).....	15
Gambar 2. 11 trafo pelindung (Protector Transformer).....	15
Gambar 2. 12 Inti Trafo.....	16
Gambar 2. 13 Minyak Transformator	17
Gambar 2. 14 kumparan	19
Gambar 2. 15 Tanki atau Wadah Trafo.....	20
Gambar 2. 16 bushing	21
Gambar 2. 17 konservator	21
Gambar 2. 18 breather	23
Gambar 2. 19 kipas pendingin transformator	23
Gambar 2. 20 Rangkaian Ekvivalen Transformator	24
Gambar 2. 21 Penyederhanaan rangkain ekivalen transformator.....	25
Gambar 2. 22 parameter sekunder pada rangkaian primer	25
Gambar 2. 23 Hasil akhir penyederhanaan rangkaian transformator.....	26
Gambar 2. 24 Segitiga Daya.....	26
Gambar 4. 1 Efisiensi Beban Puncak	47
Gambar 4. 2 Efisiensi Bawah Beban Puncak.....	48

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4. 1 Data Auxiliary Transformator tanggal 29 Juni 2025	37
Tabel 4. 2 Data Auxiliary Transformator pada tanggal 30 Juni 2025	38
Tabel 4. 3 Data Auxiliary Transformator pada tanggal 30 Juni 2025	38
Tabel 4. 4 Data Beban Puncak	39
Tabel 4. 5 Data Bawah Beban Puncak	39
Tabel 4. 6 Perhitungan Arus Sekunder Beban Puncak	40
Tabel 4. 7 Perhitungan Arus Sekunder Bawah Beban Puncak.....	40
Tabel 4. 8 Perhitungan Daya Aktif Beban Puncak	41
Tabel 4. 9 Perhitungan Daya Aktif Beban Bawah Puncak.....	41
Tabel 4. 10 Perhitungan Daya Semu Beban Puncak	42
Tabel 4. 11 Perhitungan Daya Semu Bawah Beban Puncak	42
Tabel 4. 12 Perhitungan Rugi Tembaga Beban Penuh	43
Tabel 4. 13 Perhitungan Rugi Tembaga Bawah Beban Puncak	44
Tabel 4. 14 Perhitungan Rugi Total Beban Puncak.....	44
Tabel 4. 15 Perhitungan Rugi Tembaga, Inti, dan total.....	45
Tabel 4. 16 Perhitungan Efisiensi Beban Puncak.....	45
Tabel 4. 17 Perhitungan Efisiensi Beban Bawah Puncak	46
Tabel 4. 18 Data Perhitungan Beban Puncak	46
Tabel 4. 19 Data Perhitungan Beban Bawah Puncak	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Pengambilan Data ke Perusahaan

Lampiran 2 Surat Konfirmasi dari Perusahaan

Lampiran 3 Dokumentasi

Lampiran 4 Data Pembebanan Generator

Lampiran 5 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing I

Lampiran 6 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing II

Lampiran 7 Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)

