

**ANALISIS PEMBEBANAN TRANSFORMATOR DAYA 30 MVA
TERHADAP KESESUAIAN PEMANFAATAN KAPASITAS DI
GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH PT PLN (PERSERO)**



Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik

OLEH
MUHAMMAD NURMA'RUF
062330310546

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026

**ANALISIS PEMBEBANAN TRANSFORMATOR DAYA 30 MVA
TERHADAP KESESUAIAN PEMANFAATAN KAPASITAS DI
GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH PT PLN (PERSERO)**



OLEH
MUHAMMAD NURMA'RUF
062330310546

Palembang, Juni 2026

Menyetujui

Pembimbing I

Heri Liansi, S.T., M.T.
NIP. 196311091991021001

Pembimbing II

Mutiar, S.T., M.T.
NIP. 196410051990031004

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. Slamet Muslimin, S.T., MKom., IPM
NIP. 197907222908011907

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik**

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



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

**BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR**

Pada hari ini, Rabu tanggal 24 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Muhammad Nurma'ruf
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/17 April 2005
NPM : 062330310546
Ruang Ujian : 4
Judul Laporan Akhir : Analisa Pembebanan Transformator Daya 30 MVA
Terhadap Kesesuaian Pemanfaatan Kapasitas Di Gardu
Induk Seduduk Putih PT.PLN (Persero)

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Anton Firmansyah, S.T., M.T	Ketua	
2	Nofiansah, S.T., M.T	Anggota	
3	Ir. Siswandi., M.T	Anggota	
4	Yonki Alexander Volta, S.ST., M.Tr.T	Anggota	
5	Perhwi Nurul Utami, S.T., M.T	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

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



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama	: Muhammad Nurma'ruf
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Palembang, 17 April 2005
Alamat	: Jl. Jepang komp. Griya athena 1 No. A-24 Sako, Kota Palembang, Sumatera Selatan
NPM	: 062330310546
Program Studi	: DIII Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir	: Analisis Pembebanan Transformator Daya 30MVA Terhadap Kesesuaian Pemanfaatan Kapasitas di Gardu Induk Seduduk Putih PT.PLN (Persero)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 29 Juni 2026

Yang Menyatakan



The image shows a handwritten signature in black ink over a colorful revenue stamp. The stamp is from the Indonesian government (KORPRI) and has a value of 1000 Rupiah. It includes the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL' and 'F2B10AOX04888317'.

Muhammad Nurma'ruf

MOTTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN

“MOTTO”

Jangan berdoa untuk hidup yang mudah, berdoalah agar diberi kekuatan untuk menjalani hidup yang sulit

(Bruce Lee)

Siapa yang memiliki alasan untuk hidup, akan mampu menghadapi hampir segala kesulitan

(Friedrich Nietzsche)

Di antara seluruh bagian dalam Laporan Akhir ini, lembar persembahan adalah halaman yang paling bermakna, karena pada lembar inilah penulis menitipkan rasa terima kasih yang tidak mampu terucap oleh kata-kata. Bismillahirrahmanirrahim dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, Sang Maha pemilik arah.

Laporan Akhir ini Kupersembahkan Kepada:

- ❖ *Almarhum Ayah tercinta, terima kasih atas segala cinta, doa, dan perjuanganmu. Semoga Allah SWT menempatkanmu di surga-Nya.*
- ❖ *Ibu tercinta serta kedua adikku tersayang dan Keluarga yang telah memberikan support berupa moril, materil dan senantiasa mendoakan penulis.*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2023 khususnya kelas LE, ucapan terimakasih kepada kalian semuanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan terhadap perjuangan selama ini*
- ❖ *Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya*
- ❖ *Diriku sendiri yang telah berjuang hingga detik ini.*

ABSTRAK

Analisis Pembebanan Transformator Daya 30 MVA Terhadap Kesesuaian Pemanfaatan Kapasitas Di Gardu Induk Seduduk Putih PT. PLN Persero

(2026 : xvii + 59 halaman + 23 Gambar + 14 Tabel + 11 Lampiran)

Muhammad Nurma'ruf

062330310546

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Transformator daya merupakan peralatan utama pada gardu induk yang berperan dalam menjaga keandalan penyaluran energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik pembebanan serta mengevaluasi kesesuaian pemanfaatan kapasitas transformator daya 30 MVA di Gardu Induk Seduduk Putih PT PLN (Persero). Metode penelitian yang digunakan adalah observasi lapangan dan studi literatur dengan memanfaatkan data spesifikasi serta data operasional transformator yang diperoleh dari logsheet. Data dianalisis melalui perhitungan daya semu, persentase pembebanan, dan margin kapasitas transformator terhadap kapasitas nominalnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa transformator daya 30 MVA memiliki karakteristik pembebanan yang fluktuatif mengikuti kebutuhan beban sistem, namun masih beroperasi dalam batas aman. Beban maksimum yang tercatat sebesar 24,961 MVA dengan tingkat pembebanan 82,30% dari kapasitas nominal. Berdasarkan SPLN No. 17 Tahun 2014, nilai tersebut termasuk kategori siaga (mendekati batas). Selain itu, transformator masih memiliki margin kapasitas sebesar 5,309 MVA yang menunjukkan masih tersedianya kapasitas untuk mengakomodasi pertumbuhan beban. Berdasarkan hasil analisis, pemanfaatan kapasitas transformator daya 30 MVA di Gardu Induk Seduduk Putih masih sesuai dengan kapasitas nominal dan mampu mendukung kebutuhan sistem tenaga listrik secara andal, namun tetap memerlukan pemantauan beban secara berkala untuk menjaga keandalan operasi.

Kata kunci: Transformator Daya, Pembebanan, Kapasitas, Gardu Induk, Pemanfaatan Kapasitas.

ABSTRACT

Analysis of 30 MVA Power Transformer Loading on Capacity Utilization Suitability at Seduduk Putih Substation PT. PLN Persero

(2026 : xvii+ 59 halaman + 23 Gambar + 14 Tabel + 11 Lampiran)

Muhammad Nurma'ruf

062330310546

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Power transformers are key equipment in substations, playing a key role in maintaining reliable electrical energy distribution. This study aims to analyze the loading characteristics and evaluate the suitability of utilizing the capacity of a 30 MVA power transformer at the Seduduk Putih Substation of PT PLN (Persero). The research method used was field observation and literature review, utilizing specifications and operational data from the transformer obtained from log sheets. Data were analyzed through calculations of apparent power, loading percentage, and the transformer's capacity margin relative to its nominal capacity. The results indicate that the 30 MVA power transformer exhibits fluctuating loading characteristics following system load requirements, yet still operates within safe limits. The maximum recorded load was 24,691 MVA, with a loading level of 82.30% of the nominal capacity. Based on SPLN No. 17 of 2014, this value is categorized as standby (near the limit). Furthermore, the transformer still has a capacity margin of 5,309 MVA, indicating sufficient capacity to accommodate load growth. Based on the analysis results, the utilization of the 30 MVA power transformer capacity at the Seduduk Putih Substation is still in accordance with the nominal capacity and is able to support the needs of the electric power system reliably, but still requires periodic load monitoring to maintain operational reliability.

Keywords: Power Transformer, Loading, Capacity, Substation, Capacity Utilization.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan, tak lupa juga sholawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umat-umatnya hingga akhir zaman.

Alhamdulillah syukur karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini yang berjudul : **“ANALISIS PEMBEBANAN TRANSFORMATOR DAYA 30 MVA TERHADAP KESESUAIAN PEMANFAATAN KAPASITAS DI GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH PT PLN (PERSERO)”**

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma-III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, penulis juga sudah banyak menerima bantuan dari semua pihak yang sudah membantu dalam penyusunan laporan kerja praktek ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Penulis mengucapkan 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, ST, M.T.I selaku Sekretariat Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Heri Liamsi, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Mutiar, S.T., M.T selaku Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik

Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Bapak Samuel Ivanaldo S, selaku *Manager* ULTG Boom Baru Palembang.
9. Teruntuk Seluruh Pegawai ULTG Boom Baru , terkhususnya Bapak Subhan, Yamin, Erwin, Harry, Husein dan Bambang.
10. Teruntuk keluarga saya terkhusus kedua orang tersayang di dunia dan berjasa dalam hidup saya. Alm. Bapak Misiran dan Ibu Daryati.
11. Teruntuk diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih karena terus berusaha dan tidak menyerah.
12. Anisa Lasmi Andini selaku seseorang yang selalu mendampingi, mendukung, dan membantu memberikan motivasi, semangat serta dukungannya untuk menyelesaikan Laporan Akhir.
13. Ferdiansyah, Delfi, dan Khayla selaku rekan dalam pengambilan data di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Seduduk Putih Palembang.
14. Teman-teman seperjuangan 6 LE Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2023 dan Semua pihak yang telah membantu menyusun Laporan Akhir ini.

Dalam penyusunan laporan Akhir, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan Laporan Akhir ini.

Demikianlah atas segala kekurangan yang penulis lakukan dalam penulisan laporan ini, semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan ridho-Nya kepada penulis dan kepada kita semua, Aamiin.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
JUDUL LAPORAN AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Metodologi Penulisan	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sistem Tenaga Listrik dan Gardu Induk.....	6
2.2 Transformator.....	6
2.3 Prinsip Kerja Transformator.....	8
2.4 Komponen Transformator	11
2.4.1 Inti Besi	11
2.4.2 Kumparan Transformator	12
2.4.3 Minyak Transformator	12
2.4.4 Tangki Transformator	13

2.4.5	Konservator Transformator	13
2.4.6	Bushing Transformator	14
2.4.7	Sistem Pendinginan Transformator	15
2.4.8	Pernapasan Transformator (<i>Dehydrating Breather</i>).....	16
2.4.9	Tap Changer	17
2.4.10	Radiator atau Sirip pendingin.....	18
2.4.11	Indikator	18
2.4.12	Peralatan Proteksi.....	18
2.4.13	Plat nama (<i>Name plat</i>).....	19
2.5	Karakteristik Transformator	20
2.6	Pembebanan Transformator	22
2.7	Faktor Daya dan Pengaruhnya Terhadap Kapasitas	23
2.8	Rugi-rugi dan Efisiensi Transformator	24
2.9	Standar Operasional Transformator Daya	24
2.9.1	Standar IEEE C57.91- 2011	25
2.9.2	Profil beban harian	26
2.9.3	Klasifikasi Tingkat pembebanan transformator	27
BAB III METODE PENELITIAN		28
3.1	Umum.....	28
3.2	Metode Penelitian.....	28
3.3	Objek Penelitian	29
3.4	Teknik Analisis data	30
3.5	Prosedur Penelitian	30
3.6	<i>Single Line Diagram</i> Gardu Induk Seduduk Putih	31
3.7	Name Plat Transformator	32
3.8	Spesifikasi Transformator	32
3.9	Data operasional Transformator	34
3.10	Diagram alir penelitian.....	36
BAB IV PEMBAHASAN.....		37
4.1	Hasil pengumpulan data.....	37
4.2	Perhitungan pembebanan transformator	37

4.2.1 Grafik Pembebanan Penyulang Kacer	41
4.2.2 Grafik Pembebanan Penyulang Beo.....	42
4.2.3 Grafik Pembebanan Penyulang Kenari	43
4.2.4 Grafik Pembebanan Penyulang Merak.....	44
4.2.5 Grafik Pembebanan Penyulang Pipit	45
4.2.6 Grafik Pembebanan Penyulang Camar	46
4.2.7 Grafik Pembebanan Penyulang Parkit	47
4.2.8 Grafik Pembebanan Penyulang Cendrawasih	47
4.3 Perhitungan kapasitas transformator	48
4.4 Analisa Tingkat pembebanan Transformator terhadap Kapasitas	49
4.4.1 Profil Pembebanan Transformator	50
4.4.2 Kesesuaian Pemanfaatan Kapasitas Transformator	51
4.5 Evaluasi Pemanfaatan Kapasitas Transformator	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Transformator Daya 30 MVA	7
Gambar 2.2 Prinsip Hukum Elektromagnetik	8
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Transformator	9
Gambar 2.4 Inti besi Transformator	11
Gambar 2.5 Kumparan Transformator.....	12
Gambar 2.6 Bushing Transformator	14
Gambar 2.7 Tangki Transformator	13
Gambar 2.8 Konservator Transformator.....	14
Gambar 2.9 Cristal Silica Gel.....	17
Gambar 2.10 Tap Changger	17
Gambar 2.11 Nameplate Tranformator Daya 30MVA.....	20
Gambar 3.1 Transformator Daya 30 MVA di Gardu Induk Seduduk Putih.....	29
Gambar 3.2 Single Line Diagram Gardu Induk Seduduk Putih	31
Gambar 3.3 NamePlate Transformator Daya 30 MVA.....	32
Gambar 3.4 Diagram alir penelitian (Flowchart)	36
Gambar 4.1 Grafik total pembebanan Penyulang Kacer	41
Gambar 4.2 Grafik total pembebanan Penyulang Beo	42
Gambar 4.3 Grafik total pembebanan Penyulang Kenari.....	43
Gambar 4.4 Grafik total pembebanan Penyulang Merak	44
Gambar 4.5 Grafik total pembebanan Penyulang Pipit	45
Gambar 4.6 Grafik total pembebanan Penyulang Camar	46
Gambar 4.7 Grafik total pembebanan Penyulang Parkit	47
Gambar 4.8 Grafik total pembebanan Penyulang Cendrawasih.....	48

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Macam-macam Sistem Pendingin	15
Tabel 2.2 Klasifikasi Tingkat Pembebanan Transformator	27
Tabel 3.1 Data Spesifikasi Transformator Daya 30 MVA	32
Tabel 3.2 Data beban Trafo Penyulang Kacer,Beo,Kenari,dan Merak Siang.....	34
Tabel 3.3 Data beban Trafo Penyulang Pipit, Camar, Parkit, dan Cendrawasih Siang.....	34
Tabel 3.4 Data beban Trafo Penyulang Kacer,Beo,Kenari,dan Merak Malam	34
Tabel 3.5 Data beban Trafo Penyulang Pipit, Camar, Parkit, dan Cendrawasih Malam	35
Tabel 3.6 Data Tegangan Transformator Daya #1 Siang.....	35
Tabel 3.7 Data Tegangan Transformator Daya #1 Malam.....	35
Tabel 4.1 Data Pembebanan Transformator Daya 30 MVA Siang	41
Tabel 4.2 Data Pembebanan Transformator Daya 30 MVA Malam	41
Tabel 4.3 Data Pembebanan Transformator Daya 30 MVA Siang	50
Tabel 4.4 Data Pembebanan Transformator Daya 30 MVA Malam	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar kesepakatan bimbingan I
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan II
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I dan II
- Lampiran 4 Lembar Rekomendasi Ujian Akhir
- Lampiran 5 Surat Permohonan ke Wakil Direktur 1
- Lampiran 6 Surat Permohonan dari Wakil Direktur 1
- Lampiran 7 Surat Balasan Izin Pengambilan Data
- Lampiran 8 Dokumentasi Pengambilan Data
- Lampiran 9 Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 10 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 11 Sidang Laporan Akhir (SISAK)