

**ANALISIS KONDISI ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA 30
MVA MELALUI METODE INDEKS POLARISASI DI GARDU
INDUK SUNGAI JUARO**



**Laporan Ini Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik.**

**OLEH
NABILLA HAYATI
062330310456**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**ANALISIS KONDISI ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA 30
MVA MELALUI METODE INDEKS POLARISASI DI GARDU
INDUK SUNGAI JUARO**



OLEH
NABILLA HAYATI
062330310456

Palembang, Juni 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Heri Liamsi, S.T., M.T.

NIP. 196311091991021001

Dosen Pembimbing II

Ir. Rumiasih, S.T., M.T.

NIP. 196711251992032002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

NIP. 197907222008011007

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 Selasa, tanggal 23 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada Mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Nabilla Hayati
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang/ 19 September 2005
NPM : 062330310456
Ruang Ujian : 2
Judul Laporan Akhir : Analisis Kondisi Isolasi Transformator Daya 30
MVA Melalui Metode Indeks Polarisasi di Gardu
Induk Sungai Juaro

Team Penguji

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1.	Haikal	Ketua	
2.	Nofiansah	Anggota	
3.	Yessi Marniati	Anggota	
4.	Imas Ning Zhafertha	Anggota	
5.	Tegar Prasetyo	Anggota	

Mengetahui,

Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik

Yessi Marniati, S.T., M.T

NIP.197603022008122001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : Nabilla Hayati
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 19 September 2005
Alamat : Jl Seduduk Putih Gang 17 Agustus No 38,
kelurahan Delapan Ilir, kecamatan Ilir Timur Tiga,
kabupaten Kota Palembang, Sumatera Selatan.

NPM : 062330310456
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Analisis Kondisi Isolasi Transformator Daya 30
MVA Melalui Metode Indeks Polarisasi di Gardu
Induk Sungai Juaro

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 adanya pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak di ikut sertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI©). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juni 2026

Yang Menyatakan,


NABILLA HAYATI

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain). Dan hanya kepada Tuhan mu lah engkau berharap”

(QS Al Insyirah 6-8)

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi gelombang-gelombang itu yang nanti kau bisa ceritakan.”

Kupersembahkan Untuk :

1. Kedua orang tua saya tercinta Bapak Sanjaya dan Ibu Nur Ainun.
2. Kedua dosen pembimbing Saya, Bapak Heri Liamsi, S.T., M.T dan Ibu Rumiasih, S.T., M.T yang telah memberikan segala ilmu, kesabaran, dan arahan yang sangat berarti dalam perjalanan ini.
3. Teman-teman seperjuangan terkhusus 6 LA (*Exporing*), yang telah menjadi bagian dari cerita, tawa, dan perjuangan yang tidak terlupakan.
4. Almameterku tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK
ANALISIS KONDISI ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA 30 MVA
MELALUI METODE INDEKS POLARISASI DI GARDU INDUK SUNGAI
JUARO

(2026: xvi + 50 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

NABILLA HAYATI

062330310456

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi isolasi Transformator Daya 30 MVA 1 di Gardu Induk Sungai Juaro melalui metode Indeks Polarisasi. Pengujian dilakukan dengan menganalisis nilai tahanan isolasi pada terminal primer–sekunder, primer–tersier, primer–ground, sekunder–tersier, sekunder–ground, dan tersier–ground. Hasil perhitungan tahun 2026 menunjukkan bahwa nilai Indeks Polarisasi tertinggi terdapat pada terminal primer–sekunder sebesar 2,25 dengan kategori sangat baik. Nilai pada terminal primer–tersier dan primer–ground sebesar 1,69, sedangkan terminal sekunder–tersier, sekunder–ground, dan tersier–ground sebesar 1,53 yang termasuk kategori baik. Seluruh nilai berada pada rentang 1,53 sampai 2,25 dan memenuhi standar IEEE43-2013. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai tahanan isolasi meningkat dari menit pertama hingga menit kesepuluh, sehingga mampu menahan arus bocor dengan baik selama pengujian. Dibandingkan dengan hasil pengujian tahun 2024, nilai Indeks Polarisasi tahun 2026 mengalami peningkatan pada seluruh terminal. Dengan demikian, sistem isolasi transformator dinyatakan baik, tidak menunjukkan penurunan kualitas yang signifikan, serta masih layak dan aman untuk dioperasikan.

Kata kunci: Transformator Daya, Indeks Polarisasi, Tahanan Isolasi, IEEE43-2013, Gardu Induk

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE ISOLATION CONDITION OF A 30 MVA POWER TRANSFORMER USING THE POLARIZATION INDEX METHOD AT THE SUNGAI JUARO SUBSTATION

(2026: xvi + 50 Pages + List of Figures + List of Tables + List of Appendices)

NABILLA HAYATI

062330310456

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

DIII ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

This study aims to determine the insulation condition of the 30 MVA 1 Power Transformer at the Sungai Juaro Substation using the Polarization Index method. Testing was conducted by analyzing the insulation resistance values at the primary–secondary, primary–tertiary, primary–ground, secondary–tertiary, secondary–ground, and tertiary–ground terminals. The 2026 calculation results showed that the highest Polarization Index value was found at the primary–secondary terminal, at 2.25, categorized as very good. The values at the primary–tertiary and primary–ground terminals were 1.69, while the secondary–tertiary, secondary–ground, and tertiary–ground terminals were 1.53, categorized as good. All values ranged from 1.53 to 2.25 and met IEEE 43-2013 standards. These results indicate that the insulation resistance value increased from the first to the tenth minute, effectively withstanding leakage currents during the test. Compared to the 2024 test results, the Polarization Index values in 2026 increased at all terminals. Thus, the transformer insulation system is declared good, does not show a significant decrease in quality, and is still suitable and safe for operation.

Keywords: *Power Transformer, Polarization Index, Insulation Resistance, IEEE43-2013, Substation*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, Puji dan Syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan berkat Rahmat dan karunia-Nya, dan tak lupa juga sholawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umat-umatnya hingga akhir zaman.

Syukur Alhamdulillah karena atas Rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul : “Analisis Kondisi Isolasi Transformator Daya 30 MVA Melalui Metode Indeks Polarisasi di Gardu Induk Sungai Juaro " ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan laporan ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang tulus 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., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Heri Liamsi, S.T., M.T selaku pembimbing I Laporan Akhir yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan, menelaah, dan memberikan rekomendasi tentang instrumen pengumpulan data, serta analisis data selama penyusunan Laporan Akhir ini.
6. Ibu Ir. Rumiasih, S.T., M.T selaku pembimbing II Laporan Akhir yang selalu memberikan pertimbangan arahan dan saran mengenai tata tulis Laporan Akhir.
7. Bapak Samuel Ivanaldo S selaku *Manager* ULTG Boom Baru.
8. Bapak Mohd. Subhan Jauhari selaku TL HAR GI di ULTG Boom Baru.

9. Kak Agus selaku Operator GI Sungai Juaro, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan, kesabaran, dan kerja sama yang telah diberikan selama proses pengumpulan data penelitian.
10. Mgs M. Huzaifi Effendi yang selalu ada mendengar keluh kesah penulis, memberi semangat dan dukungan dalam penyusunan laporan kerja praktek ini hingga selesai.
11. Teruntuk sahabat seperjuangan penulis Irfani Nurjanah terimakasih sudah selalu ada dari awal diksarlin Politeknik Negeri Sriwijaya hingga sekarang, menemani penulis membantu menyelesaikan laporan ini dari meminjamkan laptop, dan tidak pernah meninggalkan penulis sendiri.
12. Terima kasih kepada diri sendiri yang telah berjuang sampai sejauh ini. Terima kasih untuk semua malam yang lelah karena harus membagi waktu antara bekerja dan kuliah, untuk setiap kali hampir menyerah karena terbatasnya biaya namun memilih untuk tetap bertahan dan mencari jalan. Terima kasih karena tetap percaya bahwa kerja keras hari ini akan membawa hasil yang layak diperjuangkan. Pencapaian ini adalah bukti bahwa keterbatasan bukanlah penghalang, melainkan jalan yang harus dilalui dengan kesabaran dan ketekunan. Semoga ini menjadi awal dari langkah-langkah yang lebih baik ke depannya.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis pribadi maupun bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik tenaga listrik.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	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 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	5
2.2 Gardu Induk	7
2.2.1 Peralatan Gardu Induk.....	7
2.3 Transformator	12
2.4 Prinsip Kerja Transfomator	14
2.5 Jenis – jenis Transformator	15
2.5.1 Transformator <i>Step Up</i>	15

2.5.2 Transformator <i>Step Down</i>	16
2.5.3 Autotransformator	16
2.6 Bagian Utama Transformator	17
2.6.1 Inti Besi	17
2.6.2 Kumparan	18
2.6.3 Minyak Transformator	19
2.6.4 Tangki	20
2.6.5 <i>Bushing</i> Transformator	21
2.6.6 Pendingin	21
2.7 Jenis – jenis Proteksi Transformator	22
2.8 Pengujian Transformator	23
2.8.1 Pengujian Rutin	23
2.8.2 Pengujian jenis (<i>type test</i>)	25
2.8.3 Pengujian khusus	25
2.9 Sistem Isolasi Transformator	25
2.9.1 Isolasi Padat	26
2.9.2 Isolasi Cair	26
2.10 Tahanan Isolasi	26
2.10.1 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Tahanan Isolasi	27
2.10.2 Alat dan Metode Pengujian Tahanan Isolasi	28
2.11 Metode Indeks Polarisasi	30
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Metode Penelitian	32
3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian	33
3.3 Peralatan	33
3.4 Transformator Daya	34
3.4.1 Name Plate Transformator	34
3.4.2 Spesifikasi Transformator	35
3.4.3 Single Line Diagram Gardu Induk Sungai Juaro	36
3.5 Prosedur Penelitian	37
3.6 <i>Flowchart</i>	39

BAB IV PEMBAHASAN.....	40
4.1 Data Penelitian	40
4.1.1 Data Pengujian Tahanan Isolasi 2024	40
4.1.2 Data Pengujian Tahanan Isolasi 2026	40
4.2 Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi Transformator	41
4.2.1 Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi Tahun 2024	41
4.2.2 Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi Tahun 2026	42
4.3 Data Hasil Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi Transformator	43
4.3.1 Tabel Hasil Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi Tahun 2024	44
4.3.2 Tabel Hasil Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi Tahun 2026	44
4.3.3 Grafik Hasil Pengujian Tahanan Isolasi Tahun 2024	45
4.3.4 Grafik Hasil Pengujian Tahanan Isolasi Tahun 2026	45
4.3.5 Grafik Hasil Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi Tahun 2024	46
4.3.6 Grafik Hasil Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi Tahun 2026	46
4.3.7 Grafik Nilai Indeks Polarisasi Tahun 2024 dan 2026	47
4.4 Analisis Data Hasil Perhitungan	47
4.5 Analisis Kondisi Isolasi Transformator Berdasarkan Nilai IP	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 <i>Single line diagram</i> sistem tenaga listrik	6
Gambar 2. 2 Transformator Daya.....	8
Gambar 2. 3 Neutral Grounding Resistance (NGR)	8
Gambar 2. 4 Transformator Arus (CT).....	9
Gambar 2. 5 Transformator Tegangan (PT)	9
Gambar 2. 6 Pemutus Tenaga.....	10
Gambar 2. 7 Pemisah (PMS).....	10
Gambar 2. 8 Lightning Arrester	11
Gambar 2. 9 Panel Hubung	11
Gambar 2. 10 Busbar.....	12
Gambar 2. 11 Prinsip Kerja Transformator	15
Gambar 2. 12 Transformator step up	16
Gambar 2. 13 Transformator <i>step down</i>	16
Gambar 2. 14 Inti besi.....	17
Gambar 2. 15 Kumparan	18
Gambar 2. 16 Minyak Transformator.....	19
Gambar 2. 17 Tangki.....	20
Gambar 2. 18 <i>Bushing</i>	21
Gambar 2. 19 Alat Ukur Tahanan Isolasi	29
Gambar 3. 1 Transformator Daya 30 MVA 1	34
Gambar 3. 2 Name Plate transformator daya 30 MVA	34
Gambar 3. 3 <i>Single line diagram</i> gardu induk Sungai Juaro	36
Gambar 3. 4 Pembagian beban transformator daya 30 MVA 1.....	36
Gambar 3. 9 <i>Flowchart</i> Penelitian	39
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Pengujian Tahanan Isolasi Tahun 2024	45
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pengujian Tahanan Isolasi Tahun 2026	45
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi Tahun 2024.....	46
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi Tahun 2026.....	46
Gambar 4. 5 Grafik Nilai Indeks Polarisasi Tahun 2024 dan 2026.....	47

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2. 1 Macam-macam Pendingin Transformator	22
Tabel 2. 2 Standar Kelayakan Indeks Polarisasi	31
Tabel 3. 1 Spesifikasi transformator	35
Tabel 4. 1 Data Pengujian Tahanan Isolasi 2024.....	40
Tabel 4. 2 Data Pengujian Tahanan Isolasi 2026.....	40
Tabel 4. 3 Data Hasil Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi Tahun 2024	44
Tabel 4. 4 Data Hasil Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi Tahun 2026	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Permohonanan Pengambilan Data Laporan Akhir ke WD 1.
- Lampiran 2. Surat Balasan Pengambilan Data Laporan Akhir dari WD 1.
- Lampiran 3. Surat Balasan Pengambilan Data Laporan Akhir dari PT PLN (Persero)
UIP3B Sumatera UPT Palembang.
- Lampiran 4. Surat Keterangan Selesai Melaksanakan Pengambilan Data dari
PT PLN (Persero) UIP3B Sumatera UPT Palembang.
- Lampiran 5. Bukti Dokumentasi Pengambilan Data Penelitian.
- Lampiran 6. Data Hasil Penelitian Isolasi Transformator Daya 30 MVA Tahun 2024.
- Lampiran 7. Data Hasil Penelitian Isolasi Transformator Daya 30 MVA Tahun 2026.
- Lampiran 8. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1.
- Lampiran 9. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2.
- Lampiran 10. Lembar Pengajuan Judul Laporan Akhir.
- Lampiran 11. Lembar Pengesahan Judul Laporan Akhir.
- Lampiran 12. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1.
- Lampiran 13. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2.
- Lampiran 14. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir.
- Lampiran 15. Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir.
- Lampiran 16. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir.