

**ANALISIS PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI  
TRANSFORMATOR DAYA 30 MVA DI GARDU INDUK  
SEDUDUK PUTIH**



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

**OLEH :**

**M. ABEL PANGESTU 062230310459**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
2025**

**ANALISIS PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI  
TRANSFORMATOR DAYA 30 MVA DI GARDU INDUK  
SEDUDUK PUTIH**



**OLEH  
M.ABEL PANGESTU  
062230310459**

**Palembang, Juli 2025**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Bersiap Ginting, S.T., M.T  
NIP. 196303231989031002**

**Pembimbing II**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T  
NIP. 197509242008121001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

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

**Koordinator Program Studi  
D III Teknik Listrik**

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN  
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139 Telp. 0711 353414  
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : [info@polsri.ac.id](mailto:info@polsri.ac.id)

**BERITA ACARA  
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR**

Pada hari ini, Rabu tanggal 16 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : M.Abel Pangestu  
Tempat/Tgl Lahir : Palembang / 22 Juni 2004  
NPM : 062230310459  
Ruang Ujian :  
Judul Laporan Akhir : Analisis Pengujian Tahanan Isolasi Transformator Daya 30 MVA di Gardu Induk Seduduk Putih

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	CARLOS RS, ST.MT	Ketua	
2	ANTON FIRMANSYAH, ST.MT	Anggota	
3	DYAH UTARI Y.W, ST.MT	Anggota	
4		Anggota	
5		Anggota	

Mengetahui  
Koordinator Program Studi

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



## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : M.Abel Pangestu  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat, Tanggal Lahir: Palembang, 22 Juni 2004  
Alamat : Jalan Kolonel Sulaiman Amin Km.7 Palembang  
NPM : 062230310459  
Program Studi : DIII Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Laporan Akhir : Analisis Pengujian Tahanan Isolasi Transformator Daya 30  
MVA di Gardu Induk Seduduk Putih

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 di ketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta di masukkan kedalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan ijazah dan transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025

**Yang Menyatakan,**

M.Abel Pangestu

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

*“Tugas kita bukanlah untuk berhasil, tugas kita adalah untuk mencoba karena di dalam mencoba itulah kita menemukan kesempatan untuk berhasil”*

*(Buya Hamka)*

*“Bahwa manusia tidak diciptakan hanya sebatas bekerja lalu mati, melaikan kita bagian dari alam semesta.” (Fiersa Besari)*

*“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka mengubah diri mereka sendiri.”*

*(QS, Ar – Ra’d : 11)*

**LAPORAN INI KUPERSEMBAHKAN KEPADA :**

○ **Allah Subhanahu wa Ta’ala & Nabi Muhammad SAW**

○ **M. Abel Pangestu**

○ **Kedua Orang Tua Tercinta**

Nurdin Hamzah, S.T dan Yuliana

○ **Rekan-rekan Seperjuangan**

○ **Kelas 6 LC**

Terutama untuk A. Dheza Fauzan Lubis dan Muhammad Harsandi

Aprinanda

○ **Almamater Tercinta**

**ABSTRAK**

**ANALISIS PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI TRANSFORMATOR  
DAYA 30 MVA DI GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH**

**(2025 : xiv + 44 halaman + 26 gambar + 7 tabel + lampiran)**

---

---

**M. Abel Pangestu**

**062230310459**

**Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Transformator daya merupakan komponen vital dalam sistem penyaluran energi listrik, khususnya dalam menjaga kestabilan dan efisiensi distribusi tenaga melalui gardu induk. Kinerja transformator sangat bergantung pada kondisi sistem isolasinya. Oleh karena itu, pengujian tahanan isolasi menjadi aspek penting dalam program pemeliharaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi tahanan isolasi transformator daya 30 MVA di Gardu Induk Seduduk Putih melalui metode pengujian Indeks Polarisasi (IP). Metode yang digunakan meliputi studi literatur, observasi langsung di lapangan, dan pengujian menggunakan insulation tester MIT1025. Pengujian dilakukan pada tiga konfigurasi terminal trafo dengan membandingkan hasil pengukuran pada menit ke-1 dan ke-10 guna memperoleh nilai IP. Hasil pengujian tahun 2023 dan 2025 menunjukkan bahwa semua nilai IP berada dalam rentang 1,25 – 2,0, yang sesuai dengan standar IEEE C57.152-2013 dan menunjukkan bahwa isolasi trafo dalam kondisi baik dan layak operasi. Dengan demikian, transformator masih dapat diandalkan untuk mendukung operasi pembangkit listrik tanpa indikasi kegagalan sistem isolasi. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengambilan keputusan terkait perawatan preventif transformator guna menjaga kontinuitas suplai daya listrik.

**Kata kunci:** Transformator Daya, Tahanan Isolasi, Indeks Polarisasi, GI.

### ***ABSTRACT***

#### ***ANALYSIS OF INSULATION RESISTANCE TESTING OF 30 MVA POWER TRANSFORMER AT SEDUDUK PUTIH SUBSTATION***

***(2025 : xiv + 44 pages + 26 pictures + 7 tables + attachment)***

---

---

**M. Abel Pangestu**

**062230310459**

***Electrical Engineering***

***State Polytechnic of Sriwijaya***

Power transformers are vital components in the electrical energy transmission system, especially in maintaining the stability and efficiency of power distribution through substations. The performance of a transformer largely depends on the condition of its insulation system. Therefore, insulation resistance testing is a crucial part of maintenance programs. This study aims to analyze the insulation resistance condition of a 30 MVA power transformer at the Seduduk Putih Substation using the Polarization Index (PI) testing method. The methods used include literature review, field observation, and testing with an MIT1025 insulation tester. Testing was conducted on three transformer terminal configurations by comparing the resistance values measured at the 1st and 10th minutes to determine the PI values. The results from 2023 and 2025 show that all PI values fall within the 1.25–2.0

range, in accordance with the IEEE C57.152- 2013 standard, indicating that the transformer insulation is in good condition and fit for operation. Therefore, the transformer can still be relied upon to support power plant operations without any indication of insulation system failure. This research provides insights that support preventive maintenance decision-making to ensure the continuity of electricity supply.

**Keywords:** *Power Transformer, Insulation Resistance, Polarization Index, GI.*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya kepada kita khususnya bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Sholawat beserta salam kepada Baginda tercinta kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang akan kita nantikan syafa'atnya diakhirat kelak.

Saya mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas limpahan rahmat serta nikmat-Nya, baik nikmat jasmani maupun nikmat pikiran, sehingga saya mampu untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “**Analisis Pengujian Tahanan Isolasi Transformator Daya 30 MVA di Gardu Induk Seduduk Putih**”.

Penyusunan laporan akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus di penuhi oleh Mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik. Saya menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi tidak luput dari kerjasama, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 dalam penulisan laporan akhir.
5. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 dalam penulisan laporan akhir.

6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen, Staff, dan Teknisi Laboratorium Teknik Listrik.
7. Bapak Sodikin, selaku *Manager* ULTG Boom Baru Palembang.
8. Pak Subhan, selaku *Supervisor* HAR Transformator di GI Seduduk Putih.
9. Teman-teman seperjuangan LC Polsri Angkatan 2022 yang saling mendukung dan kebersamai, serta telah mengisi cerita perjalanan kuliah penulis.

Dalam penyusunan laporan akhir ini tentu nya penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi Politeknik, Perusahaan, dan tentunya untuk para pembaca. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang bersifat nya membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Palembang, Juli 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>BERITA ACARA .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>5</b>
<b><i>MOTTO</i> DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>6</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>8</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>10</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>14</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
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
<b>BAB II TINJAUAN UMUM .....</b>	<b>5</b>
2.1 Gardu Induk .....	5
2.1.1 Pengertian Gardu Induk .....	5
2.1.2 Komponen Gardu Induk .....	6
2.2 Transformator .....	6
2.2.1 Pengertian Transformator .....	6
2.2.2 Prinsip Kerja Transformator .....	7
2.2.3 Jenis – jenis Transformator .....	9
2.3 Transformator Tenaga .....	10
2.3.1 Pengertian Transformator Tenaga .....	10

2.3.2	Bagian Utama .....	10
2.3.3	Peralatan Proteksi Trafo .....	19
2.4	Pedoman Pemeliharaan Transformator .....	22
2.4.1	<i>Ins Service Inspection</i> .....	22
2.4.2	<i>Ins Service Measurement</i> .....	23
2.4.3	<i>Shutdown Testing Measurement</i> .....	23
2.5	Pengukuran Tahanan Isolasi .....	24
2.5.1	Pengertian Tahanan Isolasi .....	24
2.5.2	Indeks Polarisasi .....	25
<b>BAB II</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	27
3.2	Data Transformator Daya 30 MVA di GI Seduduk Putih .....	27
3.2.1	Single Line Diagram GI Seduduk Putih .....	29
3.3	Peralatan dan Bahan yang Digunakan .....	29
3.4	Langkah – Langkah Pengujian .....	30
3.5	Flowchart Penelitian .....	33
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1	Data Hasil Pengujian Tahanan Isolasi Transformator .....	34
3.1.1	Hasil Pengujian Indeks Polarisasi di Tahun 2023 .....	34
3.1.2	Hasil Pengujian Indeks Polarisasi di Tahun 2025 .....	35
4.2	Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi Transformator Daya .....	35
4.2.1	Perhitungan Nilai IP Tahun 2023 .....	35
4.2.2	Perhitungan Nilai IP Tahun 2025 .....	36
4.2.3	Tabel Hasil Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi .....	36
4.2.4	Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan Indeks Polarisasi Tahun 2023 .....	37
4.2.5	Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan Indeks Polarisasi Tahun 2025 .....	38
4.2.6	Grafik Hasil Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi .....	39
4.3	Klasifikasi Kondisi Hasil Uji Indeks Polarisasi .....	39
4.4	Analisa Kondisi Belitan Trafo .....	39
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
5.1	Kesimpulan .....	42

5.2 Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>44</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	
<b>Gambar 2.1</b> Gardu Induk .....	5
<b>Gambar 2.2</b> Elektromagnetik Transformator .....	7
<b>Gambar 2.3</b> Prinsip Kerja Transformator .....	8
<b>Gambar 2.4</b> Inti Besi .....	10
<b>Gambar 2.5</b> <i>Bushing</i> .....	11
<b>Gambar 2.6</b> Gasket/seal .....	12
<b>Gambar 2.7</b> Indikator level minyak <i>bushing</i> .....	12
<b>Gambar 2.8</b> Kumparan Trafo .....	13
<b>Gambar 2.9</b> Tangki dan Konvensator .....	15
<b>Gambar 2.10</b> <i>Silica gel</i> .....	16
<b>Gambar 2.11</b> <i>Tap Charger</i> .....	16
<b>Gambar 2.12</b> <i>NGR (Neutral Ground Resistant)</i> .....	17
<b>Gambar 2.13</b> Minyak Isolasi Transformator .....	18
<b>Gambar 2.14</b> <i>Rele Bucholz</i> .....	20
<b>Gambar 2.15</b> <i>Rele Sudden Pressure</i> .....	21
<b>Gambar 2.16</b> <i>Rele Thermal</i> .....	22
<b>Gambar 3.1</b> <i>Nameplate</i> Transformator Daya 30 MVA 70/20 kV Gardu Induk Seduduk Putih.....	28
<b>Gambar 3.2</b> Transformator Daya 30 MVA 70/20 kV Gardu Induk Seduduk Putih .....	28
<b>Gambar 3.3</b> <i>Single Line Diagram</i> GI Seduduk Putih .....	29
<b>Gambar 3.4</b> Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi Trafo Sisi Primer – (Sekunder dan <i>Ground</i> ) .....	31
<b>Gambar 3.5</b> Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi Trafo Sisi Sekunder – (Primer dan <i>Ground</i> ) .....	31
<b>Gambar 3.6</b> Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi Trafo Sisi (Primer – Sekunder) - <i>Ground</i> .....	32

<b>Gambar 3.7</b> <i>Flow Chart</i> .....	33
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan Nilai IP Tahun 2023 .....	37
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan Nilai IP Tahun 2025 .....	38
<b>Gambar 4.3</b> Grafik Hasil Perhitungan Nilai IP Tahun 2023 dan 2025 .....	39

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Nilai Minimum Indeks Polarisasi berdasarkan Kelas Isolasi.....	26
<b>Tabel 3.1</b> Spesifikasi Transformator Daya 30 MVA .....	27
<b>Tabel 3.2</b> Alat dan Bahan Pengujian Tahanan Isolasi .....	29
<b>Tabel 3.3</b> Hasil Pengujian Indeks Polarisasi di Tahun 2023 .....	34
<b>Tabel 3.4</b> Hasil Pengujian Indeks Polarisasi di Tahun 2025.....	35
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi Tahun 2023 .....	37
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi Tahun 2025 .....	37