

**ANALISIS TAHANAN ISOLASI PADA TRANSFORMATOR PEMAKAIAN
SENDIRI (PS) PLTG BORANG PT PLN (PERSERO) PALEMBANG**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

OLEH

MUHAMMAD RIZKI

061930311054

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2022

**ANALISIS TAHANAN ISOLASI PADA TRANSFORMATOR PEMAKAIAN
SENDIRI (PS) PLTG BORANG PT PLN (PERSERO) PALEMBANG**



OLEH
MUHAMMAD RIZKI
061930311054

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Yessi Marulati, S.T., M.T.

NIP. 197603022008122001

Pembimbing II

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

NIP.196311091991021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

NIP. 196501291991031002

Koordinator Program Studi

Teknik Listrik

Anton Firmansyah, S.T., M.T.

NIP.197509242008121001

MOTTO



“ karna sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.” – (Q-S Al-Insyirah: 5-6)

“ Terkadang orang dengan masa lalu paling buruk, bisa menciptakan masa depan paling cerah.” - (Umar bin Khattab)

Kupersembahkan untuk :

- 1. Ibu dan Bapak yang selalu memberi semangat dan mengiringi doa di setiap langkah*
- 2. Kakak dan Adik tersayang*
- 3. Keluarga Besarku*
- 4. Sahabat- Sahabatku*
- 5. Teman seperjuanganku LC Polsri 2019*
- 6. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

ANALISIS TAHANAN ISOLASI PADA TRANSFORMATOR PEMAKAIAN SENDIRI (PS) PLTG BORANG PT PLN (PERSERO) PALEMBANG

(2022 : xiv + 48 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Muhammad Rizki

061930311054

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Sistem pemakaian sendiri di Gardu Induk berfungsi untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik peralatan bantu, pada umumnya dibutuhkan untuk memasok daya listrik ke peralatan di Gardu Induk seperti pengisi batere (*charger*), motor kipas pendingin, motor mekanik pms, dll. Maka dari itu sangat penting untuk meningkatkan mutu dan kehandalan Transformator Pemakaian Sendiri di Gardu Induk Merah Mata dengan cara melakukan pengujian Tahanan Isolasi secara berkala sehingga dapat mengurangi resiko terhadap gangguan serta meningkatkan pelayanan PLN terhadap masyarakat. Pengujian tahanan isolasi dilakukan pada tiga terminal yaitu Primer (Sekunder-Tanah), Sekunder-(Primer-Tanah) dan Tanah-(Primer-Sekunder) dengan waktu pengujian 1 menit dan 10 menit. Hasil tahanan isolasi yang didapat sangat bagus diatas $11M\Omega$ dan $\geq 1G\Omega$ dan untuk hasil indeks polaritas (IP) yang didapat dari membandingkan nilai tahanan isolasi selama 10 menit dengan 1 menit pada Transformator Pemakaian Sendiri hasilnya masih layak diatas 1,25-2,0. Hasil ini dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kondisi lingkungan, kelembaban, debu, suhu dan air.

Kata Kunci : Tahanan Isolasi, Indeks Polaritas, Transformator Pemakaian Sendiri

ABSTRACT

INSULATION RESISTANCE ANALYSIS ON HIS OWN TRANSFORMER (PS) PLTG BORANG PT PLN (PERSERO) PALEMBANG (2022 : xiv + 48 Pages + References + Attachment)

Muhammad Rizki

061930311054

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

The self-use system at the substation functions to meet the electrical power needs of auxiliary equipment, in general it is needed to supply electrical power to equipment at the substation, such as battery chargers, cooling fan motors, pms mechanical motors, etc. Therefore it is very important to improve the quality and reliability of Self-Use Transformers at the Merah Mata Substation by periodically conducting isolation resistance testing so as to reduce the risk of disruption and improve PLN services to the public. The isolation resistance test is carried out at three terminals, namely Primary (Secondary-Ground), Secondary- (Primary-Ground) and Soil- (Primary Secondary) with testing times of 1 minute and 10 minutes. The results of the insulation resistance obtained are very good above $11M\Omega$ and $1G\Omega$ and for the polarity index (IP) results obtained from comparing the value of insulation resistance for 10 minutes with 1 minute on Self-Use Transformers the results are still feasible above 1.25-2.0. These results are influenced by factors such as environmental conditions, humidity, dust, temperature, water.

Keywords : Insulation Resistance, Polarity Indeks, Self-Use Transformer

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat waktu. Adapun judul dari laporan kerja praktek yang penulis buat adalah “Analisis Tahanan Isolasi pada Transformator Pemakaian Sendiri (PS) PLTG Borang PT PLN (Persero) Palembang“.

Adapun tujuan laporan akhir ini yaitu sebagai syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan pembuatan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.,T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Heri Liamsi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Politeknik negeri sriwijaya.
7. Bapak Spv. Muslim Kurniawan., S.T., Selaku Pembimbing atau mentor lapangan di ULPL Merah Mata PLTG Borang.
8. Seluruh dosen – dosen jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri sriwijaya.
9. Teman seperjuangan LC POLSRI Angkatan 2019 yang saling mendukung satu sama lain.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan kerja praktek dan penyusunan Laporan Akhir.

Dalam penulisan laporan akhir ini mungkin terdapat kekurangan baik dalam penulisan maupun isi laporan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan laporan akhir ini. Semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2022

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv

BAB I PENDAHULUAN

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
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Observasi.....	4
1.5.3 Metode Wawancara.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Transformator	6
2.1.1 Prinsip Kerja Transformator	7
2.1.2 Jenis Jenis Transformator	7

2.1.3 Transformator Daya	9
2.1.4 Transformator Arus	9
2.2 Transformator Pemakaian Sendiri	10
2.2.1 Bagaian Bagian Utama	10
2.2.2 Fungsi Transformator Pemakaian Sendiri	13
2.2.3 Rangkaian Transformator Pemakaian Sendiri	14
2.2.4 Pasokan Transformator Pemakaian Sendiri	15
2.3 Instalasi Sistem Pemakaian Sendiri Gardu Induk	16
2.3.1 Peralatan <i>Switch Gear</i> Tegangan Rendah	16
2.3.2 Pengoperasian	18
2.3.3 Peralatan Instalasi Transformator PS	19
2.4 Transformator Pemakaian Sendiri	20
2.4.1 Lokasi Pemasangan	20
2.4.2 Batasan Operasi	20
2.4.3 Sistem Pengaturan Tegangan	21
2.4.4 Sistem Pengaturan beban	21
2.4.5 Sistem Pendingin	21
2.5 Pengertian Isolasi	22
2.6 Pengertian Tahanan Isolasi	22
2.7 Perawatan dan Pemantauan Transformator	23
2.8 Pemeliharaan Transformator	25
2.9 Masalah Dalam Pengujian Tahanan Isolasi	27
2.10 Solusi Penanganan Permasalahan Pengujian Tahanan Isolasi	27
2.11 Prosedur Pengujian Tahanan isolasi	27
2.12 Perhitungan Pengujian Tahanan isolasi	28

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	32
3.1.1 Waktu penelitin	32
3.1.2 Tempat Penelitian	32
3.2 Peralatan yang Digunakan	33

3.2.1 Spesifikasi Transformator Pemakaian Sendiri.....	33
3.3 Pengumpulan Data	33
3.4 Name Plate Transformator Pemakaian Sendiri.....	34
3.5 Gambar Rangkaian.....	35
3.6 Prosedur Percobaan.....	36
3.7 Tabel Hasil Uji Indeks Polarisasi Tahanan Isolasi	37
3.8 <i>Flowchart</i> Penelitian Laporan Akhir	39

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Data Pengujian Tahanan Isolasi Transformator.....	40
4.1.1 Hasil Uji Indeks Polarisasi Tahanan isolasi.....	40
4.1.2 Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi	42
4.2 Klasifikasi Kondisi Hasil Uji Indeks Polarisasi.....	44
4.3 Analisa Kondisi Isolasi Belitan Transformator.....	44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Elektromagnetik Pada Transformator	6
Gambar 2.2 Prinsip kerja Transformator Arus	10
Gambar 2.3 Inti Besi	11
Gambar 2.4 Kumparan Transformator	11
Gambar 2.5 Rangkaian Transformator Pemakaian Sendiri.....	15
Gambar 2.6 Diagram Satu Garis Instalasi Transformator Pemakaian Sendiri.....	16
Gambar 2.7 Peralatan Untuk <i>Switchgear</i> Tegangan Rendah	16
Gambar 2.8 Diagram Sirkuit Standar Pemasangan Dengan Fuse dan <i>Switch</i> <i>Disconnector</i>	17
Gambar 2.9 Diagram Satu Garis Transformator PS	18
Gambar 2.10 Load Breaker Switch	19
Gambar 2.11 Transformator Pemakaian sendiri	20
Gambar 2.12 Sirip Sirip Transformator Pemakaian Sendiri	22
Gambar 2.13 Melakukan Pemutusan / Pelepasan Arus Transformator 11 kV dari PMT	28
Gambar 3.1 Lokasi ULPL Merah Mata PLTG Borang 60 MW	32
Gambar 3.2 Alat Uji Tahanan Isolasi <i>Insulation Tester</i>	33
Gambar 3.3 Name Plate Transformator Pemakaian Sendiri	34
Gambar 3.4 Rangkaian Pengujian Tahanan isolasi pada Primer- (Sekunder+ground)	35
Gambar 3.5 Rangkaian pengujian Tahanan Isolasi Pada (Primer+Pekunder)- Ground	35
Gambar 3.6 Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi Pada Sekunder- (Primer+Ground).....	36
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Penelitian Laporan Akhir.....	39
Gambar 4.1 Grafik Tahanan Isolasi Dalam 1 menit	41

Gambar 4.2 Grafik Tahanan Isolasi Dalam 10 Menit	41
Gambar 4.3 Grafik Indeks Polarisasi	42

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Kondisi Isolasi Berdasarkan Indeks Polarisasi	28
Tabel 2.2 Nilai Minimum Tahanan Isolasi Pada Transformator	31
Tabel 3.1 Data Hasil Pengujian IP Tahun 2020.....	37
Tabel 3.2 Data Hasil Pengujian IP Tahun 2021	38
Tabel 3.3 Data Hasil Pengukuran IP Tahun 2022.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir I
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan laporan Akhir II
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6 Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 7. Data Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi Transformator PS
- Lampiran 8 Single Line Diagram PLTG Borang 1 dan 2 (2 x 30 MW)
- Lampiran 9 Single lane Diagram PLTG Borang LM 2000