

**ANALISA NILAI TAHANAN ISOLASI PADA
TRANSFORMATOR PS DI GI KERAMASAN
PT.PLN (PERSERO) PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan
Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro**

Oleh :

**FASYAH FIRZATULLAH
061730311342**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

**ANALISA NILAI TAHANAN ISOLASI PADA
TRANSFORMATOR PS DI GI KERAMASAN
PT.PLN (PERSERO) PALEMBANG**



Oleh :

**FASYAH FIRZATULLAH
061730311342**

Palembang, September 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Herman Yani, S.T.,M.Eng
NIP. 196510011990031006**

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

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002**

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

MOTTO

“KETIKA KALIAN TERBENAK DI HATI ADA KATA MENYERAH SESAAT SAJA TIDAK APA KALIAN MENOLEH KEBALAKANG UNTUK MELIHAT ORANG-ORANG YANG SELAMA INI MENDUKUNG DAN MENYAYANGI ANDA DAN SESAAT JUGA ANDA MENOLEH KE DEPAN DAN TERUS MAJU UNTUK MEMBUKTIKAN KE MEREKA BAHWA ANDA TIDAK MENGECEWAKAN MEREKA”

“YOU’RE NEVER WALK ALONE”

Kupersembahkan Untuk :

➤ Ibundaku dan KakakuTercinta

Terima kasih kepada ibundaku Novida Rosyanti dan kakaku SyamsuTajri Noza Hibatullah yang telah menjadi motivasi terbesar saya selama menjalani masa pendidikan ini dan terima kasih atas segala bentuk kasih sayang tulus yang telah diberikan selama ini serta segenap dukungan, nasihat, dan bimbingan dalam penyusunan laporan akhir ini, semoga Allah selalu memberikan berkah dan lindungan kepada Ibu dan kakak.

➤ Keluarga Besarku

Terima kasih untuk keluarga besarku yang telah men-support saya selama penyusunan laporan akhir ini.

- Calon Teman Hidupku Tercinta
Terima kasih kepada Lafira Ramadhia telah menemaniku selama ini dalam senang dan susah, menjadi teman curhat ketika sedih dan juga turut bantu memberi semangat selama saya mengerjakan Laporan ini, terus semangat dan terus berjuang untuk kita.

- Sahabat-sahabat SMA-ku Tersayang
Terima kasih telah menjadi pendengar terbaik selama ini, jangan pernah bosan ya untuk menjadi pendengar atas keluh kesalku ini, selamat dan semangat untuk kita kedepannya.

- Teman Seperjuangan D3K PLN-Polsri 2017
Selamat atas keberhasilan kita kawan dalam menempuh pendidikan serta selalu semangat dalam menghadapi dunia kerja kedepan, semoga tali silaturahmi antara akan terus terjalin.

- Almamaterku Tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

ANALISA NILAI TAHANAN ISOLASI PADA TRANSFORMATOR PEMAKAIAN SENDIRI DI GI KERAMASAN PT.PLN (PERSERO) PALEMBANG (2020 : xv + 50 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Fasyah Firzatullah

061730311342

Program Studi Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

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 Keramasan 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 $20M\Omega$ dan $\geq 1G\Omega$ dan untuk hasil indeks polaritas (IP) yang didapat dari membandingkan nilai tahanan isolasi selama 10menit dengan 1 menit pada Trasformator Pemakaian Sendiri hasilnya masih layak diatas 1,3-2,0. Hasil ini dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kondisi lingkungan, kelembaban, debu, suhu dan air

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

ABSTRACT

ANALYSIS OF ISOLATION RESISTANCE VALUE ON OWN-USE TRANSFORMERS IN SUBSTATION KERAMASAN PT.PLN (PERSERO) PALEMBANG (2020 : xv + 50 Pages + References + Attachment)

Fasyah Firzatullah

061730311342

Electrical Engineering Study Program

Department of Electro Engineering

State Polytechnic of Sriwijaya Palembang

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 Keramasan 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 $20M\Omega$ and $\geq 1G\Omega$ 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 1.3-2.0. These results are influenced by factors such as environmental conditions, humidity, dust, temperature, water.

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas semua berkat rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula sholawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad Sallahua'alaiwassalam , serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk material maupun spiritual, dan Alhamdulillah syukur atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul: “**Analisa nilai tahanan isolasi pada Transformator PS di GI Keramasan PT.PLN(Persero) Palembang**”.

Menyusun Laporan Akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan program diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

Bapak **Herman Yani, S.T.,M.Eng.**, Sebagai pembimbing I dan Ibu **Yessi Marniati, S.T.,M.T.**, Sebagai pembimbing II

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam menyelesaikan laporan akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.

Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T., selaku ketua jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya

2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Herman Yani S.T.,M.Eng. selaku pembimbing 1 penulis
5. Ibu Yessi Marniati S.T.,M.T selaku pembimbing 2 penulis
6. Bapak Spv. Enid Wiryadi selaku pembimbing atau mentor lapangan di ULTG Keramasan
7. Seluruh dosen – dosen jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Rekan – rekan mahasiswa angkatan tahun 2017 yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
9. Dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis selama penyusunan laporan akhir.
10. Grup “PAYO OLO” yang telah memberikan hiburan

Dalam penyusunan Laporan Akhir, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik dan adik-adik tingkat serta semua pembaca laporan akhir ini. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis harapkan.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
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 dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat.....	3
1.5 Metodologi Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Transformator.....	6
2.1.1 Prinsip Kerja Transformator	7
2.1.2 Jenis-jenis Transformator	8
2.1.3 Transformator Daya	9
2.1.4 Transformator Arus.....	10
2.2 Transformator Pemakaian Sendiri.....	11
2.2.1 Bagian-bagian Utama.....	11

2.2.2 Fungsi.....	13
2.2.3 Rangkaian Trafo Pemakaian Sendiri.....	13
2.2.4 Pasokan Transformator Pemakaian Sendiri.....	15
2.3 Instalasi Sistem Pemakaian Sendiri Gardu Induk	16
2.3.1 Peralatan Switch Gear Tegangan Rendah	16
2.3.2 Pengoperasian	18
2.3.3 Peralatan Instalasi Trafo PS.....	20
2.4 Transformator Pemakaian Sendiri.....	22
2.4.1 Lokasi Pemasangan.....	22
2.4.2 Batasan Operasi	22
2.4.3 Sistem Pengaturan Tegangan.....	22
2.4.4 Sistem Pengaturan Beban	22
2.4.5 Sistem Pendingin	23
2.5 Pengertian Isolasi	23
2.6 Pengertian Tahanan Isolasi	24
2.7 Masalah Dalam Pengujian Tahanan Isolasi	24
2.8 Solusi Penanganan Permasalahan Pengujian Tahanan Isolasi	24
2.9 Prosedur Pengujian Tahanan Isolasi.....	24
2.10 Perhitungan Pengujian Tahanan Isolasi.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.1.1 Waktu Penelitian	28
3.1.2 Tempat Penelitian	28
3.2 Peralatan yang digunakan dalam penelitian.....	29
3.2.1 Spesifikasi Transformator Pemakain Sendiri	29
3.2.2 MIT-1025 (<i>Megger Insulation Test Set</i>)	31
3.3 Pengumpulan Data.....	31
3.4 Langkah Kerja dan Jadwal Kegiatan Penulisan Laporan Akhir	34
3.4.1 Langkah Kerja.....	34
3.4.2 Jadwal Kegiatan	35
3.5 Gambar Rangkain	36

3.6 Prosedur Percobaan	37
3.7 <i>Flowchart</i> Penulisan Laporan Akhir	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Data Pengujian Tahanan Isolasi Transformator	41
4.2 Klasifikasi Kondisi Hasil Uji Indeks Polarisasi	46
4.3 Analisa Kondisi Isolasi Belitan Trafo	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1. Elektromagnetik pada Trafo.....	6
Gambar 2.2. Prinsip Kerja Trafo Arus.....	11
Gambar 2.3. Rangkaian Trafomotor Pemakaian Sendiri.....	14
Gambar 2.4 Diagram Satu Garis Instalasi Trafo Pemakaian Sendiri.....	16
Gambar 2.5 Peralatan untuk Switchgear Tegangan Rendah.....	17
Gambar 2.6 Diagram Sirkuit Standar Pemasangan dengan Fuse dan Switch.....	18
Gambar 2.7 Diagram Satu Garis Trafo PS.....	19
Gambar 2.8 Load Breaker Switch.....	21
Gambar 2.9 Peralatan Instalasi Trafo Pemakaian Sendiri.....	21
Gambar 2.10 Sirip-sirip Trafo Pemakaian Sendiri.....	23
Gambar 3.1 Lokasi Gardu Induk Keramasan.....	28
Gambar 3.2 Bay Penyulang Trafo PS.....	29
Gambar 3.3 <i>Name Plate</i> Transformator Pemakaian Sendiri.....	30
Gambar 3.4 Alat MIT-1025.....	31
Gambar 3.5 Rangkain pengujian tahanan isolasi pada Primer-(Sekunder+Ground)	36
Gambar 3.6 Rangkain pengujian tahanan isolasi pada (Primer+Sekunder)-Ground	36
Gambar 3.7 Rangkain pengujian tahanan isolasi pada Sekunder- (Primer+Ground)	37
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Penulisan 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 Polaritas	42
--	----

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1. Standar nilai Indeks Polaritas pada Pengujian Tahanan Isolasi	26
Tabel 2.2. Nilai Minimum Tahanan Isolasi pada Transformator PS	27
Tabel 3.1 Peralatan yang digunakan untuk pengujian	29
Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan Penulisan Laporan Akhir.....	35
Tabel 4.1 Hasil Pengujian IP tahun 2018.....	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian IP tahun 2019.....	43
Tabel 4.3 Hasil Pengujian IP tahun 2020.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3. Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 4. Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6. Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 7. Surat Permohonan Izin Pengambilan Data
- Lampiran 8. Laporan Pengujian Data Transformator PS Tahun 2020
- Lampiran 9. Laporan Pengujian Data Transformator PS Tahun 2019
- Lampiran 10. Formulir Data Transformator PS Tahun 2018
- Lampiran 11. Instruksi Kerja Pengujian Tahanan Isolasi Pada Transformator PS

