

**ANALISA PENURUNAN TAHANAN ISOLASI *PIN TYPE INSULATION*
PORSELIN PENYULANG SUNGKAI GARDU INDUK BUNGARAN
DI ULP AMPERA PT PLN (PERSERO)**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

**TIARA PRISCILLIA DEWI
(061830311273)**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**ANALISA PENURUNAN TAHANAN ISOLASI *PIN TYPE INSULATION*
PORSELIN PENYULANG SUNGKAI GARDU INDUK BUNGARAN
DI ULP AMPERA PT PLN (PERSERO)**



Oleh:

TIARA PRISCILLIA DEWI
061830311273

Menyetujui,

Pembimbing I

Rumiasih, S.T., M.T.
NIP. 196711251992032002

Pembimbing II

Muhammad Noer, S.S.T., M.T.
NIP. 196505121995021001

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



“Allah Tidak Membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya.”

(QS. Al-Baqarah Ayat 286)

“Karena Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan. Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan.” (QS. Al-Insyirah ayat 5-6)

"Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak." (Aldus Huxley).

“I wanna thank me for doing all this hard work, for having no days off, and never quitting !”

Kupersembahkan Kepada :

- ***Kedua Orang Tua Yang Kusayangi dan selalu mengiringi doa disetiap Langkah.***
- ***Adikku Tercinta.***
- ***Satria Fajri, Yang Selalu memberiku bimbingan dan semangat.***
- ***Mochi si kucing kecil yang selalu menemaniku ngeprint revisi tengah malam.***
- ***Untuk Seluruh Sahabat Terbaikku Kelas 6LE.***
- ***Teman-teman Seperjuangan D3K PLN POLSRI 2018***

Almamaterku, Politeknik

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir tepat pada waktunya. Adapun judul dari laporan akhir yang penulis buat adalah “**Analisa Penurunan Tahanan Isolasi *Pin Type Insulation* Porselin Penyulang Sungkai di ULP Ampera PT PLN (Persero)**”.

Adapun tujuan laporan akhir ini yaitu untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik 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 kedua orang tua, saudara serta semua anggota keluarga penulis yang selalu setia memberikan dukungan moril dan materil, serta penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T, M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Rumiasih, S.T., M.T., selaku Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Muhammad Noer, S.S.T.,M.T., selaku Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya

7. Seluruh Staff Pengajar, Administrasi, Jurusan Teknik Elektro dan Teknik Listrik atas bantuan dan kemudahan yang diberikan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Bapak Sugiharto Selaku Manajer ULP Ampera PT. PLN (Persero).
9. Bapak Juniyardi Alamsyah Selaku Supervisor Teknik ULP Ampera PT. PLN (Persero).
10. Seluruh Staff dan Karyawan ULP Ampera PT. PLN (Persero) yang telah membantu mengumpulkan data penelitian.
11. Teman-teman seperjuangan D3K PLN Polsri'18
12. Semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan penyusunan laporan Akhir ini.

Penulis menyadari didalam penyusunan laporan akhir ini terdapat banyak kekurangan, sehingga belum dapat memenuhi sasaran yang dikehendaki, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran, bimbingan serta petunjuk sebagai masukan dan juga dapat menambah ilmu pengetahuan.

Akhir kata atas segala kekurangan yang penulis lakukan dalam penulisan laporan akhir ini penulis mohon maaf, semoga laporan akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Juli 2021

Penulis

ABSTRAK

ANALISA PENURUNAN TAHANAN ISOLASI *PIN TYPE* *INSULATION* PORSELIN PENYULANG SUNGKAI DI ULP AMPERA PT PLN (PERSERO)

Tiara Priscillia Dewi

0618 3031 1273

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Isolator adalah salah satu aset di PT PLN yang berfungsi sebagai pemisah antara bagian bertegangan dan bagian yang tidak bertegangan. Dilakukan pemeliharaan dengan menggantikan isolator yang rusak apabila terjadi indikasi penyebab berkurangnya tahanan isolasi. Pengukuran dilakukan guna mengetahui nilai tahanan isolasi pada isolator tersebut. Pada laporan akhir ini pengukuran nilai tahanan isolasi menggunakan *Insulation Tester* merk Kyoritsu dan menggunakan enam sampel isolator porselin dengan berbagai kondisi. Berdasarkan hasil pengukuran, isolator kondisi ke-enam dengan indikasi pecah sebagian merupakan kondisi terburuk didukung dengan nilai tahanan 800 M Ω untuk tegangan uji 10kV dan 400 M Ω untuk tegangan uji 5kV. Dimana pada kondisi baik nilai tahanan isolasi isolator terukur 1 T Ω . Berdasarkan hasil perhitungan arus bocor pada kondisi ke-enam terhitung nilai 6,25 mA dan 25 mA serta nilai tegangan sentuh dengan asumsi rata-rata nilai tahanan isolasi manusia adalah 1000 Ω yakni 6,25 Volt dan 25 Volt. Berdasarkan nilai arus bocor tersebut arus reaksi yang ditimbulkan dapat menyebabkan kerusakan pada tubuh, tetapi nilai tahanan isolasi tersebut masih memenuhi standar menurut SK.DIR 520 yakni nilai tahanan isolasi 1kV dapat ditahan oleh 1M Ω , dan masih dibawah batas maksimal nilai tegangan sentuh yakni < 50V a.b efektif.

Kata kunci : Isolator, Tahanan Isolasi, Arus Bocor, Tegangan Sentuh.

ABSTRACT

ANALYSIS OF DECREASING INSULATION RESISTANCE PIN TYPE INSULATION PORCELAIN PENYULANG SUNGKAI AT ULP AMPERA PT PLN (PERSERO)

Tiara Priscillia Dewi

0618 3031 1273

Electro Department

Electrical Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

The insulator is one of the assets at PT PLN which functions as a separator between a voltage parts. Maintenance is carried out by replacing the damaged insulator if there is an indication of the cause reduced insulation resistance. Measurements are made to determine the value of the insulation resistance on the insulator. In this final report, the measurement of the insulation resistance value uses the Kyoritsu Insulation Tester and uses six samples conditions of porcelain insulators. Based on the measurement results, the sixth condition insulator with an indication of partial rupture is the worst condition supported by a resistance value of 800 M Ω for a test voltage of 10kV and 400 M Ω for a test voltage of 5kV. Where in good conditions the value of the insulation resistance of the insulator is measured as 1 T Ω . Based on the results of the calculation of the leakage current in the sixth condition, the values are 6.25 mA and 25 mA and the touch voltage value with the assumption that the average value of human insulation resistance is 1000 Ω , namely 6,25 Volts and 25 Volts. Based on the leakage current value, the reaction current can cause damage to the body, but the insulation resistance value still meets the standards according to SK.DIR 520, the 1kV insulation resistance value can be held by 1M Ω , and is still below the maximum touch voltage value, which is < 50V effective threshold.

Keywords: *Insulator, Insulation Resistance, Leakage Current, Touch Voltage.*

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan 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 Metodeologi Penulisan.....	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Observasi	4
1.5.3 Metode Diskusi	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN UMUM	5
2.1 Pengertian Distribusi Tenaga Listrik	5
2.2 Pengelompokan Sistem Distribusi	6
2.3 Isolator	8
2.3.1 Pengertian Isolator	8
2.3.2 Konstruksi Isolator.....	9
2.3.3 Jenis Isolator	11

2.3.4	Konstruksi Isolator Tumpu	13
2.3.5	Bahan Isolator	14
2.4	<i>Flashover</i>	17
2.5	Tegangan Sentuh.....	17
2.6	Hukum Ohm.....	18
2.7	Arus Bocor	19
2.8	Besaran Arus Terhadap Tubuh Manusia.....	20
2.9	Rumus Penurunan Tahanan Isolasi	21
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		22
3.1	Tempat dan Waktu Pengambilan Data	22
3.2	Peralatan Digunakan Dalam Penelitian	22
3.2.1	Spesifikasi Isolator	24
3.2.2	Form Assesmen Isolator.....	26
3.3	Prosedur Pengukuran	27
3.3.1	Rangkaian Percobaan	27
3.3.2	Peralatan kerja.....	27
3.3.3	Langkah Kerja.....	27
3.4	Diagram Alir (Flow Chart)	28
3.5	Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi	30
BAB IV PEMBAHASAN.....		31
4.1	Hasil Pengukuran	31
4.2	Perhitungan	31
4.2.1	Perhitungan Persentase Penurunan	32
4.2.2	Perhitungan Arus Bocor	34
4.2.3	Perhitungan Tegangan Sentuh	38
4.3	Data Hasil Perhitungan	42
4.3.1	Penurunan Tahanan Isolasi	42
4.3.2	Arus Bocor	43
4.3.3	Tegangan Sentuh.....	44
4.4	Analisa	45
4.4.1	Penurunan Tahanan Isolasi	45
4.4.2	Arus Bocor	46

4.4.3 Tegangan Sentuh.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Pengelompokan Sistem Distribusi	7
Gambar 2.2 Konstruksi Isolator	10
Gambar 2.3 Konstruksi Isolator Tumpu	13
Gambar 2.4 Isolator Porselin	15
Gambar 2.5 Isolator Gelas	16
Gambar 2.6 Isolator Polimer	16
Gambar 2.7 Segitiga Ohm.....	19
Gambar 3.1 KYORITSU High Voltage Insulation Tester	24
Gambar 3.2 Isolator Pin T 12,5 T 200	24
Gambar 3.3 Rangkaian Percobaan	27
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengujian Nilai Tahanan Isolasi Isolator Menggunakan Insulation Tester.....	29
Gambar 3.5 Pengukuran Tahanan Isolasi Isolator	30
Gambar 4.1 Grafik Persentase Nilai Tahanan Isolasi	42
Gambar 4.2 Grafik Peningkatan Nilai Arus Bocor	43
Gambar 4.3 Grafik Nilai Tegangan Sentuh.....	44

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Karakteristik Isolator.....	11
Tabel 2.2 Konstruksi Isolator Tumpu	12
Tabel 2.3 Karakteristik Teknis Isolator Payung dan Long Rod.....	12
Tabel 2.4 Tegangan Sentuh Yang Diizinkan Berdasarkan Standar IEC Publication 364 4-41, 1977 (Amandemen 1)	18
Tabel 2.5 Batasan – Batasan Arus dan Pengaruhnya Pada Manusia	21
Tabel 3.1 Peralatan yang digunakan untuk penelitian	22
Tabel 3.2 Enam Kondisi Isolator	23
Tabel 3.3 Karakteristik Isolator Pin Jenis Ikat-Atas	25
Tabel 3.4 Form Assesmen Isolator	26
Tabel 3.5 Klasifikasi Tingkat Ancaman.....	26
Tabel 3.6 Hasil Pengukuran	30
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran	31
Tabel 4.2 Persentase Nilai Tahanan Isolasi.....	42
Tabel 4.3 Peningkatan Arus Bocor Terhadap Arus Reaksi	43
Tabel 4.4 Nilai Tegangan Sentuh.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Berkas Pengukuran Nilai Tahanan Isolasi Isolator Pin Type Insulation Porselin Penyulang Sungkai
- Lampiran 2 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing 1
- Lampiran 3 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing 2
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing 1
- Lampiran 5 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing 2
- Lampiran 6 Surat Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- Lampiran 7 Surat Pernyataan Laporan Akhir
- Lampiran 8 Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 9 Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian Laporan Akhir