

**ANALISA PENGUJIAN ARUS BOCOR PADA *LIGHTNING ARRESTER*
MENGUNAKAN ALAT UJI LCM
(*LEAKAGE CURRENT MEASUREMENT*) PADA PHT 70 KV SEDUDUK
PUTIH 2 DI GARDU INDUK BOOM BARU PT.PLN(PERSERO)
ULTG BOOM BARU**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

Amando Jose Immanuel Turnip

NIM. 061930310478

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

ANALISA PENGUNJIAN ARUS BOCOR PADA LIGHTNING ARRESTER
MENGUNAKAN ALAT UJI LCM
(LEAKAGE CURRENT MEASUREMENT) PADA PHT 70 KV SEDUDUK
PUTIH 2 DI GARDU INDUK BOOM BARU PT.PLN(PERSERO)
ULTG BOOM BARU



LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik

Oleh :

Amando Jose Immanuel Turnip
Nim. 061930310478

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Heri Liamsi, S.T, M.T
NIP. 196311091991021001

Pembimbing II

Nurhaida, S.T, M.T
NIP. 196404121989032002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

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

Ketua Program Studi
Teknik Listrik

Anton Firmansyah, S.T.,M.T.
NIP. 19750924008121001

‘MOTTO’

- ❖ Berjaga-jagalah! Berdirilah dengan teguh dalam iman! Bersikaplah sebagai laki-laki! Dan tetap kuat! Lakukanlah segala pekerjaanmu dalam kasih! (1 Korintus 16:13-14)
- ❖ Ada waktu untuk menangis, ada waktu untuk tertawa; ada waktu untuk meratap; ada waktu untuk menari(Pengkhotbah 3:4)
- ❖ Aku harus percaya pada diriku sendiri, percaya bahwa aku adalah orang yang mereka percaya. (Naruto Uzumaki)

KUPERSEMBAHKAN :

- KEDUA ORANG TUAKU TERCINTA
- DOSEN – DOSEN LISTRIK POLSRI
- SELURUH SAHABAT TERBAIKKU KELAS
6 LB
- ALMAMATERKU, POLITEKNIK NEGERI
SRIWIJAYA

ABSTRAK

**ANALISA PENGUJIAN ARUS BOCOR PADA *LIGHTNING ARRESTER*
MENGUNAKAN ALAT UJI LCM
(*LEAKAGE CURRENT MEASUREMENT*) PADA PHT 70 KV SEDUDUK
PUTIH 2 DI GARDU INDUK BOOM BARU PT.PLN(PERSERO)
ULTG BOOM BARU**

Amando Jose Immanuel Turnip

0619303104778

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

PT. PLN (Persero) dituntut untuk menjaga kualitas penyaluran sistem tenaga listrik ke pelanggan (masyarakat). Hal ini yang mendorong Perusahaan untuk menjaga keandalan peralatan listrik dengan melakukan pemeliharaan pada peralatan di Switchyard gardu induk.

Salah satu peralatan yang digunakan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada peralatan di Gardu Induk akibat adanya tegangan lebih adalah *lightning arrester*. Oleh sebab itu, *lightning arrester* harus selalu berada dalam kondisi yang baik. Perlu adanya pemeliharaan rutin agar kondisi *lightning arrester* dapat selalu diketahui. Metode paling umum yang digunakan untuk mengetahui kondisi *lightning arrester* adalah dengan pengukuran arus bocor. Pada laporan akhir ini penulis akan membahas tentang hasil pengukuran arus bocor pada *lightning arrester* di Penghantar 70 kV Seduduk Putih 2 pada Gardu Induk Boom Baru dengan menggunakan alat ukur LCM (*Leakage Current Measurement*) dan bagaimana rekomendasi persentase arus bocor terhadap *lightning arrester*.

Kata Kunci : *Lightning Arrester*, LCM, arus bocor, persentase arus bocor

ABSTRACT

**ANALISA PENGUJIAN ARUS BOCOR PADA *LIGHTNING ARRESTER*
MENGUNAKAN ALAT UJI LCM
(*LEAKAGE CURRENT MEASUREMENT*) PADA PHT 70 KV SEDUDUK
PUTIH 2 DI GARDU INDUK BOOM BARU PT.PLN(PERSERO)
ULTG BOOM BARU**

Amando Jose Immnuel Turnip

061930310478

Department of Electro Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya Palembang

PT. PLN (Persero) is required to maintain the quality of the distribution of electric power systems to customers (the public). This is what drives the Company to maintain the reliability of electrical equipment by carrying out maintenance on the equipment at the Switchyard substation.

One of the equipment used to prevent damage to equipment at the substation due to overvoltage is lightning arrester. Therefore, *lightning arresters* must always be in good condition. There needs to be regular maintenance so that the condition of the *lightning arrester* can always be known. The most common method used to determine the condition of *lightning arresters* is by measuring leakage current. In this final report, the author will discuss the results of the measurement of leakage current on the *lightning arrester* at the 70 kV Sesaat Putih 2 Substation at the New Boom Substation by using an LCM (*Leakage Current Measurement*) measuring instrument and how to recommend the percentage of leakage current to the *lightning arrester*

Keywords: *Lightning Arrester*, LCM , leakage current, percentage of leakage current.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat karunia dan kasih setia-Nya kepada penulis dan juga kepada kedua orang tua yang telah memberikan doa dan restu serta dukungan secara material maupun rohani, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul: “**Analisa Pengujian Arus Bocor Pada *Lightning Arrester* Menggunakan Alat Uji LCM (*Leakage Current Measurement*) pada PHT 70 KV Seduduk Putih 2 Di Gardu Induk Boom Baru PT.PLN(Persero) ULTG Boom Baru**”.

Laporan Akhir ini merupakan persyaratan untuk memenuhi persyaratan dalam 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 **Heri Liamsi, S.T, M.T** Sebagai pembimbing I dan Ibu **Nurhaida, 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 penyusunan 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 Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
4. Seluruh dosen – dosen jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Erwin Dian Saputro, selaku Manager Unit Layanan Transmisi Gardu Boom Baru.
6. Bapak Arief Nugroho Denarto, selaku Supervisor Bidang HAR GI Unit Layanan Transmisi Gardu Boom Baru.
7. Staf dan kepegawaian di Unit Layanan Transmisi Gardu Boom Baru.
8. Keluarga tercinta yaitu Ibu, Ayah yang selalu memberikan semangat, nasihat dan doa kepada penulis agar dapat sukses dalam pembuatan laporan akhir.
9. Teman-teman Kelas LB Polsri 19 yang selalu setia membantu dan berbagi ilmu serta informasi.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan laporan akhir.

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, Perusahaan, dan kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis harapkan.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

Daftar Isi

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	Error! Bookmark not defined.i
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
Daftar Isi	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan dan Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.3.1 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5 Metodologi Penulisan	Error! Bookmark not defined.
1.5.1 Metode Literatur	Error! Bookmark not defined.
1.5.2 Metode Observasi	Error! Bookmark not defined.
1.5.3Metode Diskusi	4
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 SurjaPetir.....	5
2.1.1 Cara masuknya petir ke peralatan	5

2.1.2 Perlindungan pusat listrik terhadap petir	Error! Bookmark not defined.
2.2 Isolator	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Pengertian isolator	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Bahan-bahan isolator	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Lightning Arrester</i>	10
2.3.1 Pengertian arrester	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Prinsip kerja arrester	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Karakteristik arrester.....	13
2.3.4 Konstruksi arrester	Error! Bookmark not defined.
2.3.5 Jenis-jenis <i>Lightning Arrester</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Failure Mode Effect Analysis Lighting Arrester	Error! Bookmark not defined.
2.5 Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Linghtning Arrester	Error! Bookmark not defined.
2.6 Pemilihan Arrester	Error! Bookmark not defined.
2.7 Pemeliharaan <i>Lightning Arrester</i>	Error! Bookmark not defined.
2.8 Pengukuran Arus Bocor Resistif(LCM)....	Error! Bookmark not defined.
2.8.1 Arus bocor.....	Error! Bookmark not defined.
2.8.2 Standar pengukuran arus bocor resistif	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	33
3.1 Kelistrikan pada Gardu Induk Boom Baru	33
3.2 Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Data <i>Leakage Current Measurement</i>	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Tempat dan waktu penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

3.3.2 Spesifikasi <i>Lightning Arrester</i> 70 kV	Error! Bookmark not defined.
3.4 Peralatan yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
3.5 Pengukuran LCM.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.1 Persiapan pengujian LCM.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.2 Prosedur pengujian LCM.....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Prosedur Perhitungan	40
3.7 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.8 Data Pengukuran Arus Bocor (LCM).....	42
3.8.1 Pengujian tahun 2021.....	42
3.8.2 Pengujian tahun 2022.....	43
BAB IV PEMBAHASAN.....	45
4.1 Kriteria Umur Operasi Peralatan Utama Gardu Induk.....	45
4.2 Perhitungan Rata-Rata Arus Bocor Resistif (LCM)	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Pengujian tahun 2021.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Pengujian tahun 2022.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Perhitungan Nilai Persentase (%)	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Pengujian tahun 2021.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Pengujian tahun 2022.....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Tindakan Pemeliharaan yang Tepat.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	52
5.1 Kesimpulan	52
5.1 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
Gambar 2.1 Isolator Porselen	9
Gambar 2.2 Isolator Polimer	9
Gambar 2.3 Isolator Gelas/Kaca	10
Gambar 2.4 <i>Lightning Arrester</i>	12
Gambar 2.5 Keping Blok Varistor Zinc Oxide	14
Gambar 2.6 Konstruksi Housing <i>Lightning Arrester</i>	15
Gambar 2.7 Sealing dan Pressure Relief System	15
Gambar 2.8 <i>Lightning Arrester</i> Tegangan Tinggi dengan Grading Ring	16
Gambar 2.9 Insulator <i>Lightning Arrester</i>	17
Gambar 2.10 Counter LA dan Counter dan Meter Arus Bocor Total LA	17
Gambar 2.11 Struktur Penyangga <i>Lightning Arrester</i>	18
Gambar 2.12 Arrester jenis ekspulsi (<i>expulsion type</i>)	19
Gambar 2.13 Arrester Jenis Katup (<i>valve type</i>)	20
Gambar 2.14 Konstruksi arrester logam oksida	21
BAB III METODELOGI PENELITIAN	

Gambar 3.1 Gardu Induk Boom Baru PT.PLN(Persero)	33
Gambar 3.2 Single Line Diagram	34
Gambar 3.3 Arrester Bay Penghantar SDPTH #2 70 kV	36
Gambar 3.4 Nameplate LA Bay PHT SDPTH #2 Fasa R	37
Gambar 3.5 Nameplate LA Bay PHT SDPTH #2 Fasa S	37
Gambar 3.6 Nameplate LA Bay PHT SDPTH #2 Fasa T	37
Gambar 3.7 Bagian-Bagian Alat Uji LCM Double 500	38
Gambar 3.8 Rangkaian LCM 500	40
Gambar 3.9 Diagram Alir Metode Penelitian	41
Gambar 3.10. Pengukuran arus bocor Menggunakan Doble LCM 500	42

BAB IV PEMBAHASAN

Gambar 4.1 Grafik Rata-Rata Hasil Pengujian Tahun 2021	46
Gambar 4.2 Grafik Rata-Rata Hasil Pengujian Tahun 2022	48
Gambar 4.3 Grafik Hasil Perhitungan Rata-Rata Ires Corr Max	49
Gambar 4.4 Grafik Hasil Perhitungan Persentase (%) Ires Corr Max	50

DAFTAR TABEL

Hal

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tabel 2.1 Batasan Nilai Arus Bocor Resistif Maksimum dari Bagian Pabrik.....	28
Tabel 2.2 Batasan Nilai Arus Bocor Maksimum	29
Tabel 2.3 Rekomendasi Hasil Uji LCM	30
Tabel 2.4 Tabel Pengujian	30

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Tabel 3.1 Data Nameplate <i>Lightning Arrester</i> di GI 70 kV Boom Baru	36
Tabel 4.2 Pengujian LCM tahun 2021	42
Tabel 4.3 Pengujian LCM tahun 2022	43

BAB IV PEMBAHASAN

Tabel 4.1 Kriteria Umur Operasi Peralatan Gardu Induk	45
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Pengujian LCM tahun 2021 dan 2022
- Lampiran 2 Single Line Diagram Gardu Induk 70 kV Boom Baru
- Lampiran 3 Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran 4 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 5 Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 6 Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 7 Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 8 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir

