

**ANALISIS KUALITAS LIGHTNING ARRESTER (LA) MELALUI
TIGA LEVEL INSPEKSI DI GARDU 150 KV INDUK
KALIBAKAL BAY TRAF0 4**



SKRIPSI

**SYAFIEQ ARRUHUL YAFI
2103030012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
JANUARI 2026**

**ANALISIS KUALITAS LIGHTNING ARRESTER (LA) MELALUI
TIGA LEVEL INSPEKSI DI GARDU 150 KV INDUK
KALIBAKAL BAY TRAF0 4**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik

SYAFIEQ ARRUHUL YAFI
2103030012

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
JANUARI 2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

Proposal Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Syafieq Arruhul Yafi

NIM : 2103030012

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Analisis Kualitas Lightning Arrester (LA) Melalui Tiga
Level Inspeksi Di Gardu Induk 150 Kv Kalibakal Bay
Trafo 4

Telah disetujui untuk diajukan dalam ujian skripsi

Purwokerto, 7 Januari 2026

Dosen Pembimbing:

Ir. Winarso, S.T., M.Eng., IPM.

NIK. 21060311

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Syafieq Arruhul Yafi

NIM : 2103030012

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Analisis Kualitas Lightning Arrester

(LA) Melalui Tiga Level Inspeksi Di
Gardu Induk 150 Kv Kalibakal Bay Trafo

4

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DEWAN PENGUJI

Wakhyu Dwiono S.T., M.T.

Arif Johar Taufiq S.T., M.T.

Ir. Winarso, S.T., M.Eng., IPM.

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 7 Januari 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains



Dr. T. H. Iskandar, S.T., M.T.

NIK. 2160207

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syafieq Arruhul Yafi
NIM : 2103030012
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 7 Januari 2026



Syafieq Arruhul Yafi

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syafieq Arruhul Yafi
NIM : 2103030012
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah
Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non – exclusive Royalty – Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas Karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Kualitas Lightning Arrester (LA) Melalui Tiga Level Inspeksi Di Gardu Induk 150 Kv Kalibakal Bay Trafo 4

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto

Pada tanggal : 7 Januari 2026

Yang menyatakan,



Syafieq Arruhul Yafi

HALAMAN MOTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al – Baqarah : 286)

“Hai orang-orang yang beriman, mintalah pertolongan kepada Allah dengan sabar dan salat. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”

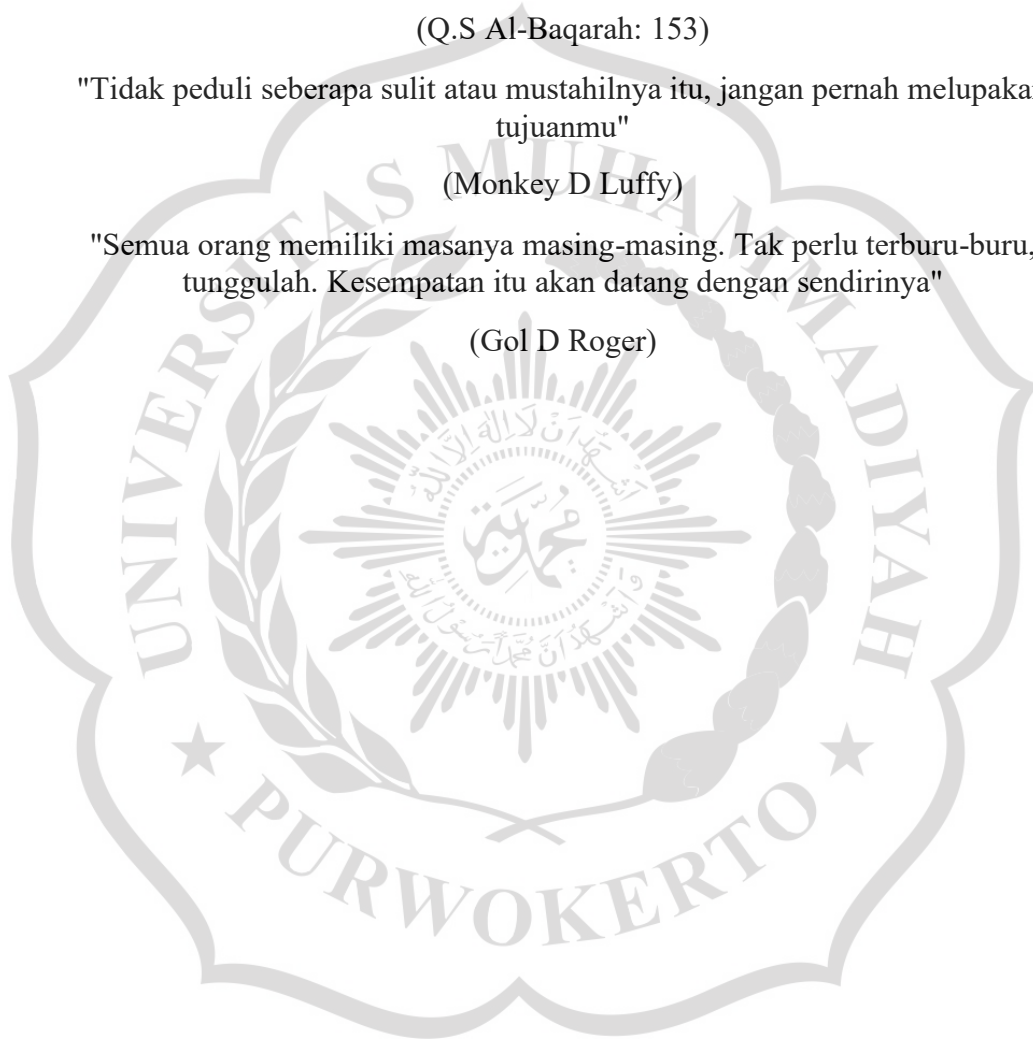
(Q.S Al-Baqarah: 153)

"Tidak peduli seberapa sulit atau mustahilnya itu, jangan pernah melupakan tujuanmu"

(Monkey D Luffy)

"Semua orang memiliki masanya masing-masing. Tak perlu terburu-buru, tunggulah. Kesempatan itu akan datang dengan sendirinya"

(Gol D Roger)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segenap rasa syukur dan kerendahan hati, kuangkat puji ke hadirat Allah SWT, Sang Pemilik Waktu dan Takdir, yang telah menuntunku menapaki perjalanan panjang ini hingga titik di mana bait-bait skripsi ini menemukan akhirnya. Maka karya ini, kusun tak hanya sebagai bentuk akademik, namun juga sebagai wujud cinta, terima kasih, dan penghormatan yang tak terucap oleh kata.

Kupersembahkan untuk:

1. Ibuku tercinta,
sosok yang tak pernah lelah menjadi pelita dalam setiap gelap langkahku. Dukunganmu tak hanya dalam bentuk materi, tetapi jauh lebih dari itu dalam bentuk doa yang tak pernah putus, pelukan yang menenangkan, dan keyakinan yang selalu kau tanamkan meski aku nyaris tumbang. Engkau adalah wujud kasih Tuhan yang nyata, dan tanpa hadirmu, takkan ada aku yang kuat hari ini. Terima kasih telah menjadi rumah di mana aku selalu bisa kembali.
2. Ayahku yang bijaksana,
yang dalam diam dan ketegasanmu, telah mengajarkan bahwa hidup bukan soal berjalan cepat, tetapi berjalan tepat. Nasihatmu adalah fondasi logikaku, dan keteguhanmu menjadi pondasi tanggung jawabku. Kau hadir tidak selalu dalam kata, tapi dalam teladan dan itu jauh lebih dalam dari sekadar ucapan.
3. Untuk keluargaku,
yang menjadi lingkaran dukungan tanpa syarat. Dalam gelak dan hening, kalian hadir. Dalam kegagalan dan pencapaian, kalian tetap ada. Doa kalian menjadi benteng dalam badai yang menerpa, dan tawa kalian menjadi semangat dalam lelah yang mendera.
4. Kepada Bapak Ir. Winarso, S.T., M.Eng., IPM.,
Dosen pembimbing yang tidak hanya memberi arah, tetapi juga kesabaran. Terima kasih atas bimbingan, kritik, dan ketelatenan dalam mendampingi proses akademik ini. Dalam ruang diskusi yang kadang penuh tanda tanya,

Bapak hadir sebagai peta yang menuntun pencarian saya menjadi lebih bermakna.

5. Untuk seluruh rekan seperjuangan angkatan 2021, kita mungkin terjatuh pada waktu yang berbeda, namun bangkit dengan semangat yang sama. Terima kasih untuk setiap diskusi, canda tawa, hingga kebersamaan dalam keheningan yang saling memahami. Kalian bukan hanya teman sekelas kalian adalah bagian dari kisah ini yang tak tergantikan.
6. Dan untuk diriku sendiri, yang telah bertahan ketika semuanya terasa hampa. Untuk setiap malam penuh kebimbangan, pagi yang terasa berat, dan siang yang dijejali deadline terima kasih telah memilih untuk tidak menyerah. Dalam lelah yang tak terlihat, kamu tetap melangkah. Dalam sedih yang tak dipahami, kamu tetap menulis. Ingatlah: keberhasilan ini bukan hanya tentang nilai akademik, tetapi tentang keberanian untuk tetap hidup dengan penuh makna, meski semesta kadang seakan tak berpihak. Hari ini, kamu boleh menangis bukan karena lemah, tapi karena kamu akhirnya berhasil.

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, penulis mengucapkan rasa syukur yang mendalam atas limpahan rahmat, bimbingan, dan bantuan yang diberikan-Nya. Berkat kasih dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Kualitas *Lightning Arrester* (LA) Melalui Tiga Level Inspeksi di Gardu Induk 150 kV Kalibakal Bay Trafo 4" dengan lancar dan tepat waktu.

Salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto adalah menyusun skripsi. Proses penyusunan skripsi ini lebih dari sekadar memenuhi syarat akademik; itu adalah pengalaman yang berharga yang mengajarkan pentingnya ketekunan, kesabaran, dan keikhlasan dalam menghadapi tantangan yang muncul selama penelitian.

Dengan hormat dan tulus, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua orang yang telah membantu, mendukung, dan mendoakan selama proses penyusunan skripsi ini.

1. Kepada Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, serta kekuatan yang senantiasa diberikan dalam setiap tahapan dan langkah proses ini.
2. Kepada Ibu dan Ayah tercinta, serta seluruh keluarga besar penulis, yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral maupun material, serta menjadi sumber kekuatan dan inspirasi dalam setiap langkah perjalanan kehidupan penulis.
3. Prof. Dr. Jebul Suroso, S.Kp., Ns., M.Kep., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto, telah berperan besar dalam menyediakan berbagai fasilitas serta memberikan dukungan yang mendukung terciptanya

lingkungan akademik dan wadah pengembangan diri bagi seluruh mahasiswa.

4. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Dr. T. Ir. Iskahar, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto, atas kebijakan dan dukungan fasilitas yang telah diberikan sehingga proses studi penulis dapat berjalan dengan baik dan lancar.
5. Bapak Latiful Hayat, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, yang senantiasa memberikan motivasi serta dorongan kepada mahasiswa untuk terus berinovasi dan mengembangkan potensi diri.
6. Ucapan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada Bapak Ir. Winarso, S.T., M.Eng., IPM. selaku dosen pembimbing, yang dengan kesabaran dan ketelitiannya telah membimbing penulis, menyediakan waktu di tengah padatnya aktivitas, serta memberikan masukan dan arahan yang bernilai pada setiap proses penyusunan skripsi ini.
7. Mas Isbahus dan Mas Nanang selaku teknisi di Gardu Induk 150 kV Kalibakal, dengan penuh keramahan dan kesabaran telah memberikan bimbingan selama kegiatan lapangan, serta menyediakan data, informasi, dan pengetahuan teknis yang berperan penting dalam mendukung kelancaran pelaksanaan penelitian ini.
8. Seluruh rekan-rekan Teknik Elektro Angkatan 2021 yang telah menjadi mitra perjuangan dalam menempuh perjalanan perkuliahan dan penelitian, serta turut berbagi kebahagiaan, kesulitan, dan semangat selama proses tersebut.
9. Seluruh dosen, teknisi, karyawan, serta seluruh civitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto, khususnya pada Program Studi Teknik Elektro, yang telah memberikan dukungan dan kontribusi positif terhadap perkembangan akademik penulis.

Sebagai kesimpulan, penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna dan memiliki beberapa kelemahan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bermanfaat untuk memperbaiki penelitian berikutnya. Karya

sederhana ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam upaya untuk meningkatkan kualitas sistem tenaga listrik, baik dalam konteks akademik maupun dalam dunia nyata.

Purwokerto, 4 Agustus 2025

Syafieq Arruhul Yafi



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
HALAMAN MOTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Batasan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian	7
E. Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
A. Penelitian Terdahulu	11
B. Landasan Teori	16
a. <i>Lightning Arrester</i>	16
b. Prinsip Kerja <i>Lightning Arrester</i>	17
c. Bagian-Bagian <i>Lightning Arrester</i>	18
d. Jenis-Jenis <i>Arrester</i>	20
e. Karakteristik <i>Lightning Arrester</i>	26
f. Syarat-Syarat <i>Lightning Arrester</i> yang Layak Digunakan	26
g. Faktor-Faktor Penyebab Kegagalan <i>Lightning Arrester</i>	28

h.	Counter <i>Lightning Arrester</i>	28
i.	Spesifikasi Dan Karakteristik <i>Lightning Arrester</i> Gardu Induk 150 Kv Kalibakal Bay Trafo 4	30
j.	Spesifikasi <i>Transformator</i> 4 Pada Gardu Induk 150 Kv Kalibakal ..	32
k.	Inspeksi Level 1 <i>Lightning Arrester</i>	32
l.	Inspeksi Level 2 <i>Lightning Arrester</i>	34
m.	Inspeksi Level 3 <i>Lightning Arrester</i>	37
n.	Jarak Penempatan Atau Letak <i>Arrester</i> Terhadap <i>Transformator</i>	44
o.	Standar Teknis <i>Lightning Arrester</i>	47
BAB III METODE PENELITIAN		50
A.	Lokasi Penelitian	50
B.	Metode Penelitian	50
C.	Jenis Penelitian	52
D.	Alat dan Bahan	53
E.	Validasi Data Penelitian	58
F.	Diagram Alir Penelitian	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		62
A.	Hasil Pengujian Dan Analisa	62
B.	Analisis Inspeksi Level 1 <i>Lightning Arrester</i> (Pengecekan Counter <i>Arrester</i>)	63
C.	Analisis Inspeksi Level 2 <i>Lightning Arrester</i> (Pengujian Thermovisi Atau Pengukuran Suhu)	67
D.	Analisis Inspeksi Level 3 <i>Lightning Arrester</i> (Checklist, Pengujian Tahanan Isolasi, <i>Watt Loss</i> , Dan Pentanahan)	74
E.	Analisis Jarak Maksimum Penempatan <i>Lightning Arrester</i> Terhadap Trafo	87
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		92
DAFTAR PUSTAKA		96
LAMPIRAN		98

DAFTAR GAMBAR

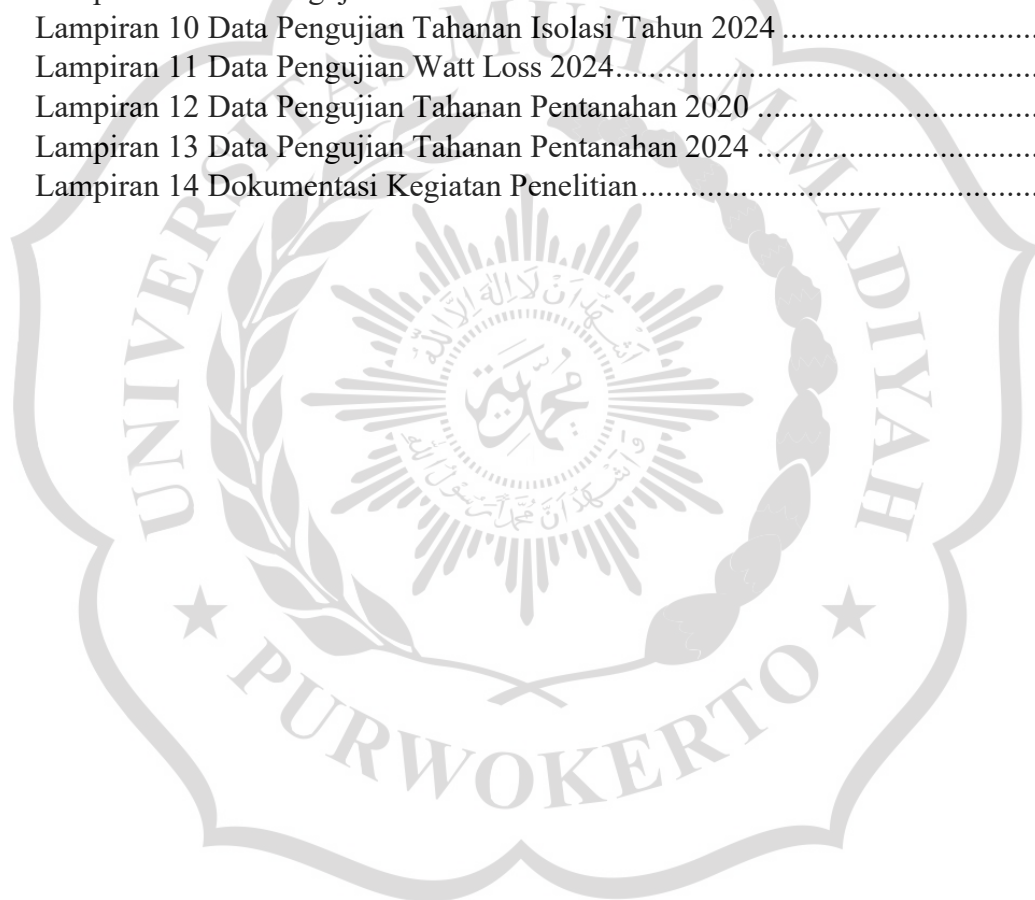
Gambar 2. 1 Lightning Arrester	16
Gambar 2. 2 Bagian-Bagian Lightning Arrester	19
Gambar 2. 3 <i>Arrester</i> Ekspulsi	20
Gambar 2. 4 <i>Arrester</i> Katup Sela Aktif	23
Gambar 2. 5 <i>Arrester</i> Katup Tanpa Sela Percik	25
Gambar 2. 6 Counter.....	29
Gambar 2. 7 Skema Pengukuran Tahanan Isolasi	38
Gambar 2. 8 Pengukuran Tahanan Pentanahan.....	42
Gambar 2. 9 Jarak <i>Arrester</i> Yang Dihubungkan Oleh Saluran Udara.....	44
Gambar 3. 1 Gardu Induk 150 Kv Kalibakal.....	50
Gambar 3. 2 Thermovisi	54
Gambar 3. 3 <i>Insulation Tester</i>	55
Gambar 3. 4 <i>Earth Tester</i>	55
Gambar 3. 5 Megger Delta 4010	56
Gambar 3. 6 <i>Wearpack</i>	56
Gambar 3. 7 <i>Safety Helmet</i>	57
Gambar 3. 8 <i>Safety Shoes</i>	57
Gambar 3. 9 <i>Safety Gloves</i>	58
Gambar 3. 10 Daigram Alir.....	61
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Pengecekan Counter.....	64
Gambar 4. 2 Grafik Pengujian Kondisi Komponen LA	75
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Tahanan Isolasi.....	78
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Kebocoran Arus.....	81
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Watt Loss	83
Gambar 4. 6 Grafik Pengujian Tahanan Pemtanahan.....	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 2. 2 Spesifikasi <i>Lightning Arrester</i> Gardu Induk 150 Kv Kalibakal	30
Tabel 2. 3 Karakteristik <i>Lightning Arrester</i>	31
Tabel 2. 4 Rekomendasi Counter LA	33
Tabel 2. 5 Standar Pengukuran Suhu Thermovisi <i>Lightning Arrester</i>	35
Tabel 2. 6 Standar Nilai Evimisitas Material	36
Tabel 2. 7 Rekomendasi Pengukuran Tahanan Isolasi	40
Tabel 2. 8 Rekomendasi Pengukuran Tahanan Pentanahan.....	43
Tabel 4. 1 Pengecekan Counter.....	63
Tabel 4. 2 Pengujian Thermovisi.....	68
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Selisih Suhu Klem dan Konduktor	69
Tabel 4. 4 Perhitungan Emisivitas Thermovisi	71
Tabel 4. 5 Data Checklist Komponen-Komponen LA Tahun 2020 dan 2024.....	74
Tabel 4. 6 Pengujian Tahanan Isolasi	77
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Kebocoran Arus.....	80
Tabel 4. 8 Pengujian Watt Loss Tahun 2024	82
Tabel 4. 9 Pengujian Tahanan Pentanahan Tahun 2020 dan 2024.....	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Jawaban Izin Penelitian.....	98
Lampiran 2 Nameplat Lightning Arrester.....	99
Lampiran 3 Nameplat Trafo 4.....	100
Lampiran 4 Data Nilai Counter Hari ke 1-5.....	102
Lampiran 5 Data Pengujian Thermovisi Tanggal 2 Juli Tahun 2025.....	103
Lampiran 6 Data Pengujian Thermovisi Tanggal 4 Agustus Tahun 2025.....	104
Lampiran 7 Data Checklist Komponen Lightning Arrester Tahun 2020.....	105
Lampiran 8 Data Checklist Komponen Lightning Arrester Tahun 2024.....	106
Lampiran 9 Data Pengujian Tahanan Isolasi Tahun 2020.....	107
Lampiran 10 Data Pengujian Tahanan Isolasi Tahun 2024.....	108
Lampiran 11 Data Pengujian Watt Loss 2024.....	109
Lampiran 12 Data Pengujian Tahanan Pentanahan 2020.....	110
Lampiran 13 Data Pengujian Tahanan Pentanahan 2024.....	111
Lampiran 14 Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	112



ANALISIS KUALITAS LIGHTNING ARRESTER (LA) MELALUI TIGA LEVEL INSPEKSI DI GARDU 150 KV INDUK KALIBAKAL BAY TRAF0 4

Syafieq Arruhul Yafi¹, Winarso²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas *Lightning Arrester* di Gardu Induk 150 kV Kalibakal Bay Trafo 4 dengan menggunakan metode tiga level inspeksi, yaitu inspeksi visual (Level 1), inspeksi menggunakan alat ukur pada kondisi bertegangan (Level 2), dan inspeksi lanjutan dengan pengujian mendalam saat peralatan tidak bertegangan (Level 3). Pada inspeksi Level 1, dilakukan pemeriksaan visual terhadap kondisi fisik LA, seperti body, klem, dan counter. Hasil pengamatan menunjukkan seluruh komponen masih dalam kondisi baik tanpa kerusakan mekanis. Inspeksi Level 2 melakukan pengukuran suhu pada klem dan konduktor menggunakan termovisi dengan suhu max 39°C dengan selisih antar fasa dibawah 10°C, menunjukkan koneksi dan penghantar masih bekerja normal dan nilai emisivitas yang valid untuk kondisi klem aluminium yang teroksidasi di lapangan, namun untuk Body LA (porselen), nilai emisivitas sebenarnya di lapangan biasanya lebih tinggi (0,90 - 0,95). Inspeksi Level 3 mencakup pengujian tahanan isolasi, watt loss, dan tahanan pentanahan. Hasil pengujian menunjukkan nilai tahanan isolasi lebih dari 1 M Ω , tahanan pentanahan di bawah 1 Ω , serta nilai rugi daya maksimal tercatat sebesar 0,3553 masih dalam batas standar sesuai pedoman pemeliharaan PLN No.0520-2.K/DIR/2014. Selain itu, hasil analisis perhitungan jarak penempatan arrester terhadap transformator menunjukkan nilai yang sesuai dengan *Basic Insulation Level* (BIL) transformator sebesar 650 kV, sehingga efektivitas proteksi tetap terjaga. Berdasarkan keseluruhan hasil uji, *Lightning Arrester* pada Gardu Induk 150 kV Kalibakal Bay Trafo 4 dinyatakan masih layak operasi dan berfungsi optimal dalam menjaga keandalan sistem tenaga listrik terhadap tegangan lebih.

Kata kunci : *Lightning Arrester*, Inspeksi 3 Level, Sistem Tenaga Listrik, Keandalan Sistem Proteksi

**QUALITY ASSESSMENT OF LIGHTNING ARRESTERS USING A
THREE-LEVEL METHOD AT THE 150 KV KALIBAKAL MAIN
SUBSTATION, BAY TRANSFORMER 4**

Syafieq Arruhul Yafi¹, Winarso²

ABSTRACT

This study aims to evaluate the condition and performance of lightning arresters installed at the 150 kV Kalibakal Substation, Bay Transformer 4, by applying a three-level inspection method. The inspection stages consist of visual inspection (Level 1), on-line inspection using measuring instruments under energized conditions (Level 2), and advanced off-line inspection through detailed testing when the equipment is de-energized (Level 3). The Level 1 inspection involved a visual assessment of the physical condition of the lightning arrester components, including the housing, clamps, and counter. The results indicate that all components remain in good condition with no observable mechanical damage. Level 2 inspection included temperature measurements at the clamps and conductors using thermal imaging. The maximum recorded temperature was 39 C, with phase-to-phase temperature differences below 10 C, indicating normal operating conditions of the connections and conductors. The emissivity value applied was appropriate for oxidized aluminum clamps under field conditions; however, for the porcelain lightning arrester body, the actual field emissivity is generally higher, typically ranging from 0.90 to 0.95. Level 3 inspection comprised insulation resistance testing, power loss (watt loss) measurement, and grounding resistance testing. The results show that the insulation resistance exceeded 1 M, grounding resistance was below 1 , and the maximum measured power loss was 0.3553 W. These values comply with the requirements specified in PLN Maintenance Guideline No. 0520-2.K/DIR/2014. In addition, an analysis of the installation distance between the lightning arrester and the Transformer confirmed compliance with the Transformers Basic Insulation Level (BIL) of 650 kV, ensuring effective overvoltage protection. Based on the overall inspection and testing results, the lightning arrester at the 150 kV Kalibakal Substation, Bay Transformer 4, is considered fit for operation and capable of functioning optimally in maintaining the reliability of the electric power system against overvoltage disturbances.

Keywords : Lightning Arrester, Three-Level Inspection, Electric Power System, Protection System Reliability.