

**ANALISIS KINERJA *LIGHTNING ARRESTER* BERDASARKAN
ARUS BOCOR DI GARDU INDUK KERAMASAN
ULTG KERAMASAN PT. PLN (PERSERO)**



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

**OLEH
AHMAD AL FARIDH
062330310488**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**ANALISIS KINERJA *LIGHTNING ARRESTER* BERDASARKAN
ARUS BOCOR DI GARDU INDUK KERAMASAN
ULTG KERAMASAN PT. PLN (PERSERO)**



**OLEH
AHMAD AL FARIDH
062330310488**

Palembang, Juni 2026

Menyetujui,

Pembimbing I

**Ir. Rumjasih, S.T., M.T.
NIP. 1967112519920320002**

Pembimbing II

**Mohammad Noer, S.ST., M.T.
NIP. 196505121995021001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP: 197907222008011007**

**Kordinator Program Studi
D-III Teknik Listrik**

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA

PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Selasa tanggal 23 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Ahmad Al Faridh
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/22 Juni 2005
NPM : 062330310488
Ruang Ujian : 3
Judul Laporan Akhir : Analisis Kinerja *Lightning Arrester* Berdasarkan Arus Bocor Di Gardu Induk Keramasan ULTG Keramasan PT.PLN (Persero)

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Bersiap Ginting, S.T., M.T	Ketua	
2	Ir. Carlos R.S.S.T., M.T, IPU	Anggota	
3	Ir. Siswandi, M.T.	Anggota	
4	Andri Suyadi, S.ST., M.T	Anggota	
5	Pertiwi Nurul Utami, M.T.	Anggota	

Mengetahui,

Koordinator Program Studi

Yessi Marniati S.T., M.T.

NIP.197603022008122001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : Ahmad Al Faridh
Jenis Kelamin : Laki – laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 22 Juni 2005
Alamat : Jl. Sultan Agung No. 225-A
NPM : 062330310488
Program Studi : D – III Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi / Laporan : Analisis Kinerja *Lightning Arrester* Berdasarkan Arus Bocor Di Gardu Induk Keramasan ULTG Keramasan PT.PLN (Persero)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 2026

Yang Menyatakan


Ahmad Al Faridh

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Dan di atas setiap orang yang berilmu masih ada yang lebih mengetahui."

(QS. Yusuf: 76)

"Angka hanyalah data bagi sebagian orang, namun bagi peneliti, angka adalah bahasa yang mengungkap kebenaran."

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT, Alhamdulillah, karya tulis ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti demi keberhasilan dan masa depan saya.
- ❖ Keluarga besar yang selalu memberikan semangat, motivasi, serta dukungan moral selama proses penyusunan Laporan Akhir ini.
- ❖ Dosen pembimbing dan seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu, arahan, serta bimbingan selama masa perkuliahan dan penyelesaian penelitian ini.
- ❖ PT.PLN (Persero), khususnya pihak yang telah memberikan kesempatan, bantuan, dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini.
- ❖ Dan terakhir, untuk diri saya sendiri yang telah berjuang, bertahan, dan tidak menyerah dalam menyelesaikan setiap proses hingga laporan ini dapat terselesaikan.

ABSTRAK

ANALISIS KINERJA *LIGHTNING ARRESTER* BERDASARKAN ARUS BOCOR DI GARDU INDUK KERAMASAN ULTG KERAMASAN PT. PLN (PERSERO)

(2026 : xvii + 78 Halaman + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Lampiran)

Ahmad Al Faridh

062330310488

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi D-III Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Lightning Arrester merupakan peralatan proteksi pada sistem tenaga listrik yang berfungsi melindungi peralatan dari gangguan tegangan lebih akibat sambaran petir maupun surja hubung. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja *Lightning Arrester* berdasarkan nilai arus bocor pada Gardu Induk Keramasan ULTG Keramasan PT PLN Persero. Metode penelitian dilakukan melalui studi literatur, observasi lapangan, pengukuran langsung menggunakan *Leakage Current Monitor* (LCM), serta analisis perhitungan arus bocor resistif. Data pengukuran diperoleh dari beberapa bay transformator dan penghantar 150 kV kemudian dibandingkan dengan standar batas nilai yang diizinkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai arus bocor masih berada dalam batas normal sehingga kondisi *Lightning Arrester* dinyatakan masih layak beroperasi. Penelitian ini diharapkan menjadi acuan dalam pemeliharaan preventif guna menjaga keandalan sistem proteksi dan kontinuitas penyaluran tenaga listrik serta mendukung evaluasi kondisi peralatan secara berkala agar potensi penurunan kualitas *arrester* dapat dideteksi lebih dini, sehingga risiko gangguan sistem dapat diminimalkan dan umur operasi peralatan tetap lebih optimal.

Kata kunci: *Lightning Arrester*, Arus Bocor, Gardu Induk, LCM, Sistem Proteksi.

ABSTRACT

ANALYSIS OF LIGHTNING ARRESTER PERFORMANCE BASED ON LEAKAGE CURRENT AT KERAMASAN SUBSTATION, ULTG KERAMASAN, PT PLN (PERSERO)

(2026: xvii + 78 Pages + List of Tables + List of Figures + List of Appendices)

Ahmad Al Faridh

062330310488

Department of Electrical Engineering

D-III Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

Lightning Arrester is a protection device in electric power systems that functions to protect equipment from overvoltage disturbances caused by lightning strikes or switching surges. This study aims to analyze the performance of Lightning Arrester based on leakage current values at Keramasan Substation, ULTG Keramasan, PT PLN (Persero). The research method was carried out through literature study, field observation, direct measurement using a Leakage Current Monitor (LCM), and resistive leakage current calculation analysis. Measurement data were obtained from several transformer bays and 150 kV transmission lines, then compared with the allowable standard limits. The analysis results show that the leakage current value is still within normal limits, indicating that the Lightning Arrester is still feasible for operation. This research is expected to serve as a reference for preventive maintenance in maintaining protection system reliability, continuity of electrical power distribution, and periodic equipment condition evaluation to detect potential arrester performance degradation at an early stage.

Keywords: Lightning Arrester, Leakage Current, Substation, LCM, Protection System.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan, tak lupa juga sholawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umat-umatnya hingga akhir zaman.

Alhamdulillah syukur karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul : **“ANALISIS KINERJA LIGHTNING ARRESTER BERDASARKAN ARUS BOCOR DI GARDU INDUK KERAMASAN ULTG KERAMASAN PT. PLN (PERSERO)”**

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan D-III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penelitian Laporan Akhir ini dilaksanakan di Gardu Induk Keramasan ULTG Keramasan PT PLN (Persero) yang berlokasi di Jalan Abikusno Cokrosuyoso, RW.24, Kemang Agung, Kecamatan Kertapati, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30145. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan dan pengambilan data secara langsung terhadap kondisi *Lightning Arrester* berdasarkan nilai arus bocor. Selama pelaksanaan penelitian, penulis memperoleh pengalaman dan pengetahuan mengenai sistem proteksi serta pemeliharaan peralatan di gardu induk.

Dalam kesempatan ini juga penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada Ibu Ir.Rumiasih, S.T.,M.T. dan Bapak Muhammad Noer, S.ST., MT sebagai pembimbing 1 dan 2 saya atas bimbingan dan pengarahan juga bantuan yang sudah diberikan selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai laporan ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, penulis juga sudah banyak menerima bantuan dari semua pihak yang sudah membantu dalam penyusunan Laporan Akhir ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.

2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, ST, M.T.I selaku Sekretariat Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir.Rumiasih, S.T.,M.T. selaku Pembimbing 1 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Bapak Mohammad Noer S.ST., MT selaku Pembimbing 2 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Friski Dwi Saputra selaku *Manager* ULTG Keramasan Palembang
8. Teruntuk Semua Operator terkhusus yang ada di GI Keramasan ULTG Keramasan.
9. Teruntuk kedua orang tua saya yang berjasa dalam hidup saya. Ayah M.Riadussolihin dan Ibu Suherni.
10. Teruntuk rekan-rekan kelas 6 LC, rekan-rekan HMJ khususnya arunika yang telah banyak memberikan semangat dan support kepada penulis.
11. Teruntuk diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih karena terus berusaha dan tidak menyerah.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini tentu nya penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi Politeknik Negeri Sriwijaya, Perusahaan, dan tentunya untuk para pembaca. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang bersifat nya membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRAC.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
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 Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6

2.1	Gardu Induk.....	6
2.1.1	Pengertian Gardu Induk	6
2.1.2	Fungsi Gardu Induk	7
2.1.3	Komponen Utama Gardu	7
2.2	Lightning Arrester	12
2.2.1	Prinsip Kerja <i>Lightning Arrester</i>	13
2.2.3	Jenis-Jenis <i>Lightning Arrester</i>	14
2.2.3	Bagian-Bagian <i>Lightning Arrester</i>	19
2.2.4	Syarat-Syarat <i>Lightning Arrester</i>	21
2.2.5	Koordinasi Isolasi dan <i>Lightning Arrester</i>	22
2.2.6	Parameter <i>Lightning Arrester</i>	24
2.2.7	Rating Pengenal <i>Arrester</i>	26
2.2.8	Impedansi Surja.....	28
2.2.9	Arus Pelepasan Nominal	28
2.2.10	Tegangan Tembus Isolator	29
2.2.11	Pengujian Tahanan Isolasi <i>Lightning Arrester</i>	29
2.2.12	Pengujian Tahanan Tahanan Tanah <i>Lightning Arrseter</i>	30
2.2.13	Jarak Lindung <i>Lightning Arrester</i>	31
2.3	<i>Lightning Arrester</i> Zinc Oxide (ZnO)	32
2.3.1	Degradasi Kualitas <i>Arrester Zinc Oxide (ZnO)</i>	33
2.3.2	Proses Pengukuran Arus Bocor.....	33
2.3.3	Pelaksanaan Pengujian	34
2.3.4	Faktor Penyebab Kerusakan <i>Lightning Arrester (ZnO)</i>	35
2.4	Arus Bocor Pada <i>Lightning Arrester</i>	36
2.4.1	Metode Penerapan Arus Bocor	37

2.4.2	Batas Nilai Arus Bocor Yang Di Izinkan.....	39
2.4.3	Metode Pengukuran Arus Bocor.....	41
2.5	<i>Leakage Current Monitor</i> (LCM)	42
2.6	Pemeliharaan Lightning Arrester	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		45
3.1	Metode Penelitian.....	45
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	45
3.3	Objek Penelitan	46
3.4	Spesifikasi Lightning Arrester.....	47
3.5	Peralatan yang Digunakan.....	47
3.5.1	Bagian-Bagian LCM 500	48
3.6	Sistem Pengukuran Arus Bocor Menggunakan Alat Uji LCM.....	52
3.7	Prosedur Percobaan	53
3.8	Diagram Alir Penelitian.....	60
BAB IV PEMBAHASAN.....		61
4.1	Pengukuran Arus Bocor	61
4.1.1	Bay Transformator dan Penghantar 150 kV Tahun 2026	61
4.2	Perhitungan Arus Bocor Resistif Korektif	61
4.2.1	Bay Transformator dan Penghantar 150 kV 2026	61
4.3	Hasil Perhitungan Persentase Arus Bocor Pada Tahun 2026.....	65
4.3.1	Kondisi Persentase Pengukuran Arus Bocor Pada Tahun 2026.....	66
4.4	Analisis Hasil Pengukuran dan Perhitungan Arus Bocor.....	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		77
5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran	77

DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Transformator Daya.....	8
Gambar 2. 2 <i>Lightning Arrester</i>	9
Gambar 2. 3 Pemutus Tenaga (PMT).....	10
Gambar 2. 4 Pemisah (PMS)	11
Gambar 2. 5 <i>Current Transformer</i> (CT).....	12
Gambar 2. 6 <i>Arrester</i> jenis Ekspulsi ⁷	15
Gambar 2. 7 <i>Arrester</i> Katup Sela Pasif ⁷	16
Gambar 2. 8 Kontruksi <i>Arrester</i> Logam ⁷	17
Gambar 2. 9 Bagian-Bagian <i>Arrester</i> ⁷	20
Gambar 2. 10 Kurva Koordinasi Isolasi ⁸	23
Gambar 2. 11 Lekung-Lekung Tegangan maksimum Tanah ⁸	27
Gambar 2. 12 Klasifikasi Pengujian Pentanahan ¹¹	30
Gambar 2. 13 <i>Lightning</i> dan Transformator ¹¹	32
Gambar 2. 14 <i>Arrester</i> Jenis ZnO ⁹	33
Gambar 2. 15 Pemasangan Alat ⁹	34
Gambar 2. 16 Pengukuran Tahanan Isolasi	35
Gambar 2. 17 Alur Penelitian	38
Gambar 3. 1 Single Line Diagram Gardu Induk Keramasan	45
Gambar 3. 2 Single Line <i>Lightning Arrester</i>	46
Gambar 3. 3 Name Plate <i>Lightning Arrester</i>	46
Gambar 3. 4 Alat Uji <i>Leakage Current Monitor</i> (LCM) 500.....	47
Gambar 3. 5 Display LCM 500	48
Gambar 3. 6 Stick Probe.....	49
Gambar 3. 7 <i>Current Probe</i>	49
Gambar 3. 8 Field Probe.....	49
Gambar 3. 9 DC Cable 12 V.....	50
Gambar 3. 10 Kabel Power Supply	50

Gambar 3. 11 Antenna.....	51
Gambar 3. 12 Kabel Grounding	51
Gambar 3. 13 Menu Setup Pada LCM 500	53
Gambar 3. 14 Menu Meas Pada LCM 500.....	54
Gambar 3. 15 Tampilan Pemilihan Mode Pada Menu Meas.....	54
Gambar 3. 16 Tampilan untuk memulai pengukuran	54
Gambar 3. 17 Tampilan Hasil Pengukuran Pada Layar LCM 500.....	55
Gambar 3. 18 Diagram Alir Penelitian (<i>Flowchart</i>).....	60
Gambar 4. 1 Grafik % Arus Bocor Arrester Berdasarkan Data Pengukuran	73
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Suhu dan Hasil Pengukuran Arus Bocor.....	75

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2. 1 Rekomendasi Hasil LCM	40
Tabel 3. 1 Spesifikasi Lightning Arrester.....	47
Tabel 3. 2 Keriteria Arus Bocor Lightning Arrester	51
Tabel 3. 3 Pengukuran LCM di GI Keramasan Tahun 2026.....	56
Tabel 3. 4 Tabel Koreksi Rasio Tegangan	57
Tabel 3. 5 Tabel Koreksi Suhu	58
Tabel 3. 6 Batas Maksimum Arus Bocor	59
Tabel 4. 1 Hasil Persentase Kondisi Pengukuran Arrester.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Kesepakatan Pembimbing I
- Lampiran 2** Lembar Kesepakatan Pembimbing II
- Lampiran 3** Lembar Bimbingan Laporan Sisak
- Lampiran 4** Lembar Rekomendasi Ujian Akhir
- Lampiran 5** Lembar permohonan Izin Pengambilan Data
- Lampiran 6** Surat Balasan Pengambilan Data Dari PT.PLN (Persero)
- Lampiran 7** Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir I
- Lampiran 8** Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir II
- Lampiran 9** Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 10** Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir (Sisak)
- Lampiran 11** Lembar Pengajuan Judul Tugas Akhir (Sisak)
- Lampiran 12** Lembar Pengesahan Judul Tugas Akhir (Sisak)
- Lampiran 13** SLD Gardu Induk Keramasan
- Lampiran 14** Dokumentasi Pengambilan Data