

**ANALISIS KARAKTERISTIK KERJA DAN JARAK MAKSIMUM  
LIGHTNING ARRESTER DENGAN PERALATAN PADA  
JARINGAN DISTRIBUSI 20 kV DI PT. PLN (PERSERO)  
A.RIVAI PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh:**

**R.A. Larasati  
061830310819**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

**ANALISIS KARAKTERISTIK KERJA DAN JARAK MAKSIMUM  
LIGHTNING ARRESTER DENGAN PERALATAN PADA  
JARINGAN DISTRIBUSI 20 kV DI PT. PLN (PERSERO)  
A.RIVAI PALEMBANG**



Oleh :  
**R.A. LARASATI**  
061830310819

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Uyas, M.T.  
NIP. 195803251996011001

Pembimbing II

Ir. Zainuddin Idris, M.T.  
NIP. 195711251989031001

Mengetahui,

Ketua Jurusan  
Teknik Elektro

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

Koordinator Program Studi  
Teknik Listrik

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

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : R.A. Larasati  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 5 Maret 2000  
Alamat : Jl. Sultan Mansyur No. 100 Palembang  
NPM : 061830310819  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Skripsi/Laporan Akhir\* : Analisis Karakteristik Kerja Dan Jarak Maksimum Lightning Arrester Dengan Peralatan Pada Jaringan Distribusi 20kV di PT. PLN (Persero) A.Rivai Palembang

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, 22 Juli 2021

**Yang Menyatakan,**



(R.A. Larasati)

**Mengetahui,**

Pembimbing I Ir. Ilyas, M.T.

Pembimbing II Ir. Zainuddin Idris, M.T.

  
.....  
  
.....

\*Coret yang tidak perlu

***Motto :***

*“If you win, you live. If you lose, you die. If you don’t fight,  
you can’t win!” -Eren Jaeger-*

*“A person who can’t sacrifice everything, can’t change  
anything” -Armin Arlert-*

*“Impossible is nothing, dream like a pete rpan” -Anne  
Faulkner-*

*“Apapun yang terjadi, tetaplah bernafas”*

***Kupersembahkan Kepada :***

- ❖ Ayahku tercinta R.M. Syamsul Rustam  
dan Ibuku tercinta Asmawati*
- ❖ Ayukku tercinta Egi dan Adikku  
tercinta Cici*
- ❖ Bapak dan Ibu Dosen-ku*
- ❖ Sahabatku Bolang, dan Teman-teman  
Seperjuanganku 6 LD*

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS KARAKTERISTIK KERJA DAN JARAK MAKSIMUM LIGHTNING ARRESTER DENGAN PERALATAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20KV DI PT. PLN (PERSERO) A.RIVAI PALEMBANG**

**(2021 : xiv + 45 Halaman + Daftar Pustaka + Daftar Lampiran)**

---

**R.A. Larasati**

**0618 3031 0819**

**Teknik Listrik**

**PoliteknikNegeri Sriwijaya**

Analisis karakteristik kerja dan jarak maksimum lightning arrester dengan peralatan pada jaringan distribusi 20 kV di PT.PLN (Persero) A. Rivai Palembang meliputi koordinasi isolasi arrester. Dalam hal ini, peralatan pada jaringan distribusi adalah transformator distribusi. Metode yang digunakan adalah menggunakan metode koordinasi isolasi. Penempatan arrester dapat mempengaruhi kinerja lightning arrester tersebut dalam memproteksi transformator pada gardu distribusi. Tingkat kegagalan proteksi arrester sangat tergantung dengan TID peralatan, tegangan kerja lightning arrester dan lokasi penempatan arrester itu sendiri. Dari hasil perhitungan dan analisis data menunjukkan bahwa pada jaringan 20 kV A. Rivai, TID transformator dengan 5 kA adalah sebesar 125 kV, tegangan pelepasannya 87 kV serta arus pelepasannya sebesar 5 kA dengan tingkat perlindungan 95,7 kV. Hal ini sesuai dengan SPLN 7: 1978 yang menetapkan tingkat isolasi dasar dan lightning arrester. Sedangkan dari hasil perhitungan untuk jarak penempatan maksimum arrester terhadap transformator tidak boleh melebihi 2,745 meter.

**Kata kunci :lightning arrester, kinerja arrester, jarak, koordinasi isolasi**

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF WORKING CHARACTERISTICS AND MAXIMUM DISTANCE OF LIGHTNING ARRESTER WITH EQUIPMENT ON A 20KV DISTRIBUTION NETWORK AT PT. PLN (PERSERO) A. RIVAI PALEMBANG**

*(2021 : xiv + 45 Pages + References + List of Appendices)*

---

**R.A. Larasati**

**0618 3031 0819**

*Electrical Engineering*

*State Polytechnic of Sriwijaya*

*Analysis of working characteristics and maximum distance of lightning arresters with equipment on a 20 kV distribution network at PT. PLN (Persero) A. Rivai Palembang includes coordination of arrester isolation. In this case, the equipment on the distribution network is the distribution transformer. The method used is the isolation coordination method. Placement of arresters can affect the performance of the lightning arresters in protecting transformers at distribution substations. The failure rate of arrester protection is highly dependent on the TID of the equipment, the working voltage of the lightning arrester and the location of the arrester itself. From the results of calculations and data analysis shows that on the 20 kV A. Rivai network, the TID of a 5 kA transformer is 125 kV, the discharge voltage is 87 kV and the discharge current is 5 kA with a protection level of 95,7 kV. This is in accordance with SPLN 7: 1978 which stipulates the basic isolation level and lightning arrester. While the calculation results for the maximum placement distance of the arrester to the transformer should not exceed 2,745 meters.*

**Keywords:** *lightning arrester, arrester performance, distance, isolation coordination*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT atas semua berkat dan rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula Shalawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang berjuang demi umatnya.

Alhamdulillah Syukur atas Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul: “ **Analisis Karakteristik Kerja Dan Jarak Maksimum Lightning Arrester Dengan Peralatan Pada Jaringan Distribusi 20kV di PT. PLN (Persero) A.Rivai Palembang**”. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Ilyas, M.T sebagai Pembimbing I
2. Bapak Ir. Zainuddin Idris, 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.

Laporan Akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Luthfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Anton Firmansyah, ST., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Administrasi Program Studi Teknik

Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2018 (6 LA, 6 LB, 6 LC, dan 6 LD) yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
7. Teman-teman Wibu x Wiskas, Tim Ungu, Prakasa 8 dan REOS 8 yang selalu setia menyemangati dan menghibur penulis.
8. Yunita, Nadia, Cakik, Amik, Kak Ryadh, Rara yang telah membantu penulis dalam mengerjakan laporan ini dan menjadi tempat berkeluh kesah selama penulisan laporan akhir ini.
9. Teman *Online* penulis, Ninot dan author dari anime Gintama, Sorachi-sensei yang menemani penulis dikala suntuk saat mengerjakan laporan akhir.
10. *Big thanks for myself who can fully trusting and believing that I can make this and never give up no matter what happens.*
11. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada mereka semua dan membalas semua kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis. Dan 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, Juli 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	i
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2.1. Tujuan .....	2
1.1.2. Manfaat .....	2
1.3. Rumusan Masalah .....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Metodologi Penelitian .....	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Gardu Induk.....	5
2.2. Gardu Distribusi .....	5
2.3. Jaringan Distribusi Primer.....	6

2.4.	Tegangan Lebih Surja Petir .....	8
2.4.1.	Proses Terjadinya Petir .....	8
2.4.2.	Gelombang Berjalan Pada Saluran Udara.....	11
2.4.3.	Gangguan Sambaran Petir Pada Saluran Distribusi .....	12
2.5.	Proteksi Jaringan .....	13
2.6.	Lightning Arrester Pada Saluran Distribusi Tegangan Menengah.....	14
2.6.1.	Arrester.....	14
2.6.2.	Prinsip Kerja Arrester .....	15
2.6.3.	Karakteristik Arrester .....	16
2.6.4.	Jenis-jenis Arrester .....	18
2.6.5.	Pemilihan Arrester .....	21
2.6.6.	Data Pengenal Arrester .....	21
2.7.	Isolasi Peralatan Listrik .....	26
2.7.1.	Bahan dan Jenis Isolasi .....	26
2.7.2.	Peristiwa Tembus Pada Bahan Isolasi .....	26
2.7.3.	Karakteristik Isolasi Peralatan Listrik .....	27
2.7.4.	Tingkat Isolasi Dasar (TID) .....	28
2.7.5.	Jarak Lindung Lightning Arrester .....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>31</b>
3.1.	Lokasi Penelitian .....	31
3.2.	Tahapan Penelitian .....	31
3.3.	Pengambilan Data.....	33
3.3.1.	Diagram Satu Garis GI Talang Ratu PT. PLN (Persero) A. Rivai .....	34
Berikut adalah diagram satu garis GI Talang Ratu Jaringan 20 kV di PT. PLN (Persero) A. Rivai Palembang.....		34

3.3.2.	Data Arrester Terpasang .....	35
3.3.3.	Lokasi <i>Arrester Terpasang</i> di PT. PLN (persero) ULP A. Rivai.....	35
3.4.	Pengolahan Data.....	37
3.5.	Analisis Data .....	37
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA .....</b>		<b>38</b>
4.1.	Pembahasan .....	38
4.1.1.	Analisis Lightning Arrester yang Terpasang Pada Jaringan Distribusi 20 kV A. Rivai .....	38
4.1.3.	Analisis Penempatan dan Penyambungan Arrester.....	41
4.1.4.	Koordinasi Isolasi Sistem Distribusi 20 kV A. Rivai .....	41
4.2.	Analisa.....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>45</b>
5.1.	KESIMPULAN .....	45
5.2.	SARAN .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>48</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil perhitungan untuk karakteristik dan jarak maksimum lightning arrester pada sistem distribusi 20 kV A. Rivai.....	44
--	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram garis sistem distribusi tenaga listrik.....	5
Gambar 2.2 Peralatan pengaman pada gardu distribusi.....	6
Gambar 2.3 jaringan radial.....	8
Gambar 2.4 Muatan sepanjang pinggir awan.....	9
Gambar 2.5 Lidah petir menjalar ke arah bumi.....	9
Gambar 2.6 Kilat sambaran balik dari bumi ke awan.....	9
Gambar 2.7 Kumpulan muatan pada saluran distribusi.....	10
Gambar 2.8 Tahapan proses sambaran petir.....	11
Gambar 2.9 Karakteristik tegangan gagal sela arrester.....	17
Gambar 2.10 grafik tegangan pelepasan dari arrester.....	18
Gambar 2.11 Pengaruh Arrester terhadap Surja Tegangan.....	18
Gambar 2.12 Arrester katup.....	19
Gambar 2.13 konstruksi arrester logam oksida.....	20
Gambar 2.14 Arrester jenis ekspulsi.....	22
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian PT. PLN (Persero) ULP A. Rivai.....	31
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian.....	33
Gambar 3.3 Diagram Satu Garis GI Talang Ratu A. Rivai.....	34
Gambar 3.4 Lokasi <i>Arrester</i> Terpasang di PT. PLN A. Rivai .....	36

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Gambar Konstruksi Pemasangan Arrester Pada Saluran Distribusi
- Lmpiran 2. Gambar Pemasangan Arrester Dilapangan Pada PT. PLN A. Rivai
- Lampiran 3. Diagram GI Talang Ratu PT. PLN (Persero) Rayon A. Rivai
- Lampiran 4. Data Koordinasi Isolasi Arrester Terhadap Peralatan
- Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 6. Lembar Kesepakatan Bimbingan I Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 7. Lembar Kesepakatan Bimbingan II Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 8. Lembar bimbingan I Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 9. Lembar bimbingan II Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 10. Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 11. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 12. Surat Pengambilan Data PT. PLN A. Rivai