

**ANALISA EFISIENSI JARAK PEMASANGAN *LIGHTNING ARRESTER*
PADA TRANSFORMATOR DAYA 54 MVA
DI PUSAT LISTRIK KERAMASAN**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

REZA ANDREWIJAYA

0616 3031 0892

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

**ANALISA EFISIENSI JARAK PEMASANGAN *LIGHTNING ARRESTER*
PADA TRANSFORMATOR DAYA 54 MVA
DI PUSAT LISTRIK KERAMASAN**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelsaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya
Oleh:**

**Reza Andrewijaya
0616 3031 0892**

Menyetujui,

Pembimbing I,

**Ir.Kasmir, M.T.
NIP. 196511101992031028**

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Yudi Wijanarko, S.T.,M.T.
NIP.196705111992031003**

Pembimbing II,

**Heri Liamsi, ST.,M.T.
NIP. 196311091991021001**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya. Sholawat dan salam penulis ucapkan kepada Allah SWT agar disampaikan kepada Nabi Besar Muhammad Sallallahu'alaihiwassalam. Terimakasih penulis ucapkan kepada Orang Tua tercinta yang selalu memberi doa serta dukungan material dan spiritual sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul "*Analisa Efisiensi Jarak Pemasangan Lightning Arrester Pada Transformator Daya 54 MVA Di Pusat Listrik Keramasan*".

Laporan Akhir ini merupakan persyaratan untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada :

- 1. Bapak Ir.Kasmir, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I**
- 2. Heri Liamsi, ST.,M.T. Selaku Dosen Pembimbing II**

Atas bimbingan, pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas sampai laporan akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam penulisan laporan akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan yang berharga baik moril, waktu maupun tenaga, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr.Ing.Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H.Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Pimpinan, seluruh staf dan karyawan PT.PLN (Persero) sektor pengendalian pembangkitan Keramasan.

6. Teman-teman seperjuangan, terutama teman-teman kelas 6 LA sampai 6 LF.
7. Dan semua pihak yang telah membantu sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari dalam pembuatan laporan akhir ini tentunya tidak lepas dari hambatan dan kekurangan, baik dari segi isi maupun penyampaian laporan. Oleh karena itu penulis membuka peluang terhadap semua masukan dan saran demi kesempurnaan laporan akhir ini. Dan penulis juga memohon maaf pada seluruh pembaca, jika laporan akhir ini terdapat kesalahan penyusunan yang kurang berkenan dihati. Mudah-mudahan laporan akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan berguna bagi semua pihak yang memerlukannya.

Palembang, Juli 2019

Penulis

ABSTRACK
ANALISA EFISIENSI JARAK PEMASANGAN *LIGHTNING ARRESTER*
PADA TRANSFORMATOR DAYA 54 MVA
DI PUSAT LISTRIK KERAMASAN

(Reza, 2019 : xiii + 56 Pages + List of Figures + List of Tables + Annex)

Reza Andrewijaya

0616 3031 0892

**Electrical Engineering Department of Electrical Engineering Study Program
Polytechnic**

The final report is called efficiency analysis of the distance the installation of lightning arrester on a transformer 54 MVA resources in central electricity keramasan. Is also aimed at writing to analyse the efficiency of the distance the installation of lightning arrester on a transformer 54 MVA resources so that a transformer and equipment safe of voltage more caused by nature namely lightning.

Report writing the end of this data obtained from reference books reference, (observation) of the visit to the location as well as interviews with tutors (keramasan electric center field).

ABSTRACT
ANALISA EFISIENSI JARAK PEMASANGAN *LIGHTNING ARRESTER*
PADA TRANSFORMATOR DAYA 54 MVA
DI PUSAT LISTRIK KERAMASAN

(Reza, 2019 : xiii + 56 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Reza Andrewijaya

0616 3031 0892

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Laporan akhir ini berjudul Analisa efisiensi jarak pemasangan Lightning Arrester pada transformator daya 54 MVA Di Pusat Listrik Keramasan. Penulisan ini bertujuan untuk menganalisa efisiensi jarak pemasangan lightning arrester pada transformator daya 54 MVA agar transformator dan peralatan aman dari tegangan lebih yang disebabkan oleh alam yaitu petir.

Data-data penulis laporan akhir ini didapat dari referensi buku-buku referensi, melakukan kunjungan ke lokasi (observasi) serta wawancara dengan pembimbing lapangan (Pusat Listrik Keramasan).

MOTTO :

- ❖ Jagalah hatimu dekat dengan Allah SWT.
- ❖ Janganlah meminta bukti bahwa doamu akan di jawab oleh Allah SWT, tapi buktikanlah kesungguhan dari doamu.
- ❖ Beranilah untuk bermimpi, dan beranilah dirimu untuk mewujudkan semua impian kamu. Karena impian tidak akan tercapai tanpa keberanian.
- ❖ Seseorang takkan pernah memahami arti keberhasilan yang sempurna tanpa mengalami kegagalan sebelumnya.

Kuperssembahkan kepada :

- ❖ Ayah ibu ayuk dan kakak tercinta.
- ❖ Ayah dan ibu yang selalu memberikan semangat dan doa kepada anaknya.
- ❖ Saudara-saudaraku tercinta octaria dan fahrull burlian.
- ❖ Buat seseorang yang selalu memotivasiku dalam menyusun laporan akhir.
- ❖ Dosen-dosen yang mendidikku.
- ❖ Teman-teman seperjuangan, Angkatan 2016.
- ❖ Almamater.

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRACK	iv
ABSTRACK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1	LatarBelakang	1
1.2	Perumusan Masalah	2
1.3	Batasan Masalah	2
1.4	Tujuan Dan Manfaat	2
	1.4.1 Tujuan	2
	1.4.2 Manfaat	3
1.5	Metode Penulisan	3
1.6	Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1.	Pembangkitan Tenaga Listrik	5
2.2	Pusat Listrik	5
	2.2.1 Jenis-jenis pusat listrik	6
2.3	Transformator.....	7
	2.3.1 Pengaruh surja petir terhadap transformator	8
2.4	Surja Petir.....	9
	2.4.1 Cara masuknya petir keperalatan	10
	2.4.1.1 Sambaran langsung	11
	2.4.1.2 Sambaran jauh	11

2.4.1.3	Sambaran tidak langsung atau induksi	11
2.5	Perlindungan Pusat Listrik Terhadap Petir	11
2.6	Bentuk Gelombang Arus Petir	13
2.7	Kecuraman Gelombang (<i>steepnees</i>)	15
2.8	Lightning Arrester	15
2.8.1	Jenis ekspulsi	16
2.8.2	Jenis katup	17
2.9	Prinsip Kerja Lightning Arrester.....	18
2.10	Perlengkapan Lightning Arrester	20
2.10.1	Miliamperemeter	20
2.10.2	Discharge counter.....	21
2.11	Pemasangan Perlengkapan Lightning Arrester	21
2.12	Bagian-bagian Lightning Arrester Dan Fungsinya	22
2.13	Sub Sistem Pendukung Lightning Arrester.....	28
2.13.1	Sub sistem pemotong surja.....	28
2.13.2	Sub sistem isolasi	29
2.13.3	Sub sistem counter dan meter petunjuk	29
2.13.4	Sub sistem pentanahan	29
2.13.5	Sub sistem pengaman tekanan lebih internal	29
2.13.6	Sub sistem kontruksi penyangga.....	30
2.13.7	Sub sistem konektor	30
2.14	Pemilihan Letak Pemasangan Lightning Arrester.....	30
2.14.1	Tegangan kerja (tegangan pelepasan) arrester	30
2.14.2	TID (Tingkat Isolasi Dasar) peralatan.....	30
2.14.3	Tegangan pengenalan lightning arrester	31
2.15	Lokasi Penempatan Lightning Arrester	32
2.16	Jarak Maksimum Arrester Dan Transformator Yang Dihubungkan Dengan Saluran Udara	33

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1. Pusat Listrik Keramasan PT.PLN (Persero) Sektor Pengendalian Pembangkitan Keramasan	38
3.2. Transformator	38
3.3. Lightning Arrester	40
3.4. Pemasangan Lightning Arrester	42
3.5. Lokasi Penempatan Arrester	43

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Cara Kerja Lightning Arrester Melindungi Peralatan (Transformator Daya).....	45
4.2 Hasil Perhitungan Pengaruh Jarak Pemasangan Arrester	45
4.2.1 Perhitungan tegangan pengenalan (tegangan dasar) arrester	46
4.2.2 Perhitungan jarak perlindungan arrester	47
4.2.3 Perhitungan jarak pemasangan arrester menurut kecuraman muka gelombang yang datang.....	49
4.2.4 Grafik perbandingan jarak arrester.....	53
4.3 Pengaruh Lokasi Penempatan Arrester	54

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran.....	56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1	Proses terjadinya petir10
Gambar 2.2	Osilogram bentuk gelombang arus petir13
Gambar 2.3	Bentuk gelombang impuls petir standar14
Gambar 2.4	Konstruksi arrester jenis ekspulsi16
Gambar 2.5	Konstruksi arrester jenis katup18
Gambar 2.6	Lightning arrester jenis gardu rating18
Gambar 2.7	Bagian-bagian lightning arrester19
Gambar 2.8	Rangkaian miliamperemeter20
Gambar 2.9	Rangkaian discharge counter21
Gambar 2.10	Pemasangan perlengkapan lightning arrester22
Gambar 2.11	Keping metal oksida23
Gambar 2.12	Struktur lightning arrester23
Gambar 2.13	Struktur pressure relief24
Gambar 2.14	Arrester porselain dengan 2 kompartemen25
Gambar 2.15	Counter arrester dan meter arus bocor total26
Gambar 2.16	Peralatan monitoring spark gap.....27
Gambar 2.17	Arrester polymer kelas distribusi (molded).....27
Gambar 2.18	Desain arrester dengan polymer housing di kelas HV/EHV28
Gambar 2.19	Jarak transformator dan arrester33
Gambar 2.20	Diagram tangga antara arrester dan transformator34
Gambar 2.21	Kabel penghubung antara kawat transmisi udara dengan transformator36

Gambar 2.22	Diagram tangga untuk contoh	37
Gambar 3.1	Transformator daya 54 MVA pada pusat listrik keramasan	39
Gambar 3.2	Name plate transformator daya 54 MVA.....	40
Gambar 3.3	Lightning arrester pada transformator daya 54 MVA.....	41
Gambar 3.4	Counter lightning arrester pada transformator daya 54 MVA	42
Gambar 3.5	Bagian alur (flowchart) perhitungan jarak pemasangan lightning arrester.....	44
Gambar 4.1	Grafik perbandingan jarak arrester.....	53

DAFTAR TABEL

Hal

BAB IV PEMBAHASAN

Tabel 4.1	Jarak Pemasangan Arrester Menurut Kecuraman Muka Gelombang Yang Datang.....	52
-----------	--	----