

**ANALISA EFISIENSI JARAK PEMASANGAN LIGHTNING ARRESTER
PADA TRANSFORMATOR DAYA 67 MVA
DI PT. MEDCO GEOTHERMAL SARULLA**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

Oleh:

**AHMAD ADITYA
061730310150**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

**ANALISA EFISIENSI JARAK PEMASANGAN LIGHTNING
ARRESTER PADA TRANSFORMATOR DAYA 67 MVA
DI PT. MEDCO GEOTHERMAL SARULLA**



Oleh:

AHMAD ADITYA
061730310150

Menyetujui,

Palembang, September 2020

Pembimbing I

Ir. Ilyas, M.T.
NIP. 195803251996011001

Pembimbing II

Sutan Marsus, S.S.T, M.T.
NIP. 196509301993031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

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

Ketua Program Studi
Teknik Listrik

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

Motto :

- ❖ Kegagalan bukan berarti untuk menyerah disaat kita tidak akan mencobanya lagi.
- ❖ Berani mengambil keputusan dengan segala cara.
- ❖ Jalani hidup dengan kepercayaan tanpa menjatuhkan orang lain.
- ❖ Sesukses apapun kita, sekaya apapun kita tetap ingatlah dengan kedua orang tua.

Dengan rasa syukur tak terkira kepada Allah SWT, Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW
- ❖ Ayah, Ibuku dan kakakku tercinta
- ❖ Dosen-dosen Teknik Listrik
- ❖ Mrs. Grumpy Queen
- ❖ Teman-teman seperjuanganku Teknik Listrik 2017, khususnya kelas LA 2017

ABSTRACT

ANALISA EFISIENSI JARAK PEMASANGAN *LIGHTNING* *ARRESTER* PADA TRANSFORMATOR DAYA 67 MVA DI PT. MEDCO GEOTHERMAL SARULLA

(2020 : 57 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Ahmad Aditya

061730310150

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Laporan akhir ini berjudul Analisa Efisiensi Jarak Pemasangan *Lightning Arrester* pada Transformator Daya 67 MVA di PT. MEDCO GEOTHERMAL SARULLA. Penulisan ini bertujuan untuk menganalisa efisiensi jarak pemasangan lightning arrester pada transformator daya 67 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.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE INSTALLATION DISTANCE EFFICIENCY FOR *LIGHTNING ARRESTER* 67 MVA POWER TRANSFORMATOR AT PT. MEDCO GEOTHERMAL SARULLA

(2020 : 57 Pages + List of Figures + List of Tables + Annex)

Ahmad Aditya

061730310150

**Electrical Engineering Department Program Study Electrical Engineering
State Polytechnic Of Sriwijaya**

The final report is called Analysis Of The Instalation Distance Efficiency For *Lightning Arrester* 67 MVA at PT. MEDCO GEOTHERMAL SARULLA. Is also aimed at writing to analyse the efficiency of the distance the installation of lightning arrester on a transformer 67 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.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobilalamin puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan judul “Analisa Efisiensi Jarak Pemasangan Lightning Arrester Pada Transformator Daya 67 MVA di PT. Medco Geothermal Sarulla. Penulis laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa kesempatan, bimbingan, dan petunjuk-petunjuk yang diperlukan dalam usaha penyelesaian laporan akhir ini. Sehubungan dengan itu pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas nikmat luar biasa yang telah diberikan kepada saya, sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir ini dalam keadaan yang sehat dan tanpa kekurangan apapun.
2. Kedua orang tua dan saudara-saudara saya tercinta yang telah memberi doa, dukungan yang besar dan kepercayaan sepenuhnya untuk melaksanakan laporan akhir ini.
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T, sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T.,M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Ilyas, M.T. Sebagai Pembimbing Laporan Akhir.
6. Bapak Sutan Marsus, S.S.T.,M.T. Sebagai Pembimbing Laporan Akhir
7. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Listrik yang telah memberikan materi dan ilmu pada saat perkuliahan ataupun diluar perkuliahan.

8. Teman – teman Teknik Listrik angkatan 2017 yang telah memberikan dukungannya serta memberikan doa selama penulis Laporan Akhir.

Akhir kata, karena keterbatasan waktu dan kemampuan, penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Laporan Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan maupun kesalahan. Untuk itu penulis membuka diri atas segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan akhir ini bisa bermanfaat terhadap siapa saja yang membacanya.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1. Tujuan	2
1.3.2. Manfaat	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metode Penulisan	3
1.6. Sistematika Penulis	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Transformator	5
2.2. Lightning Arrester	6
2.3. Pengertian Arrester	7
2.3.1. Analisa Kerja Lightning Arrester	8
2.3.2. Pengaruh Surya Petir Terhadap Transformator	8
2.4. Surja Petir	10
2.4.1. Cara Masuknya Petir Keperalatan	11
2.4.2. Sambaran Langsung	12
2.4.3. Sambaran Jauh	12
2.4.4. Sambaran Tidak Langsung atau Induksi	12
2.5. Perlindungan Pusat Listrik Terhadap Petir	12
2.6. Bentuk Gelombang Arus Petir	14
2.7. Kecuraman Gelombang (<i>Steepness</i>)	16
2.8. Jenis Ekspulsi	17
2.8.1. Jenis Katup	18

2.9. Prinsip Kerja Lightning Arrester.....	19
2.10. Perlengkapan Lightning Arrester	21
2.10.1. Miliampermeter.....	21
2.10.2. Dischargecounter.....	22
2.11. Pemasangan Perlengkapan Lightning Arrester	22
2.12. Bagian-Bagian Lghtning Arrester dan Fungsinya.....	23
2.13. Sub Sistem Pendukung Lightning Arrester.....	30
2.13.1. Sub Sistem Pemotong Surja.....	30
2.13.2. Sub Sistem Isolasi	30
2.13.3. Sub Sistem Counter & Meter Petunjuk.....	31
2.13.4. Sub Sistem Pentanahan	31
2.13.5. Sub Sistem Pengaman Tekanan Lebih Internal	31
2.13.6. Sub Sistem Konstruksi Penyangga	32
2.13.7. Sub Sistem Konektor	32
2.14. Pemilihan Letak Pemasangan Lightning Arrester.....	32
2.14.1. Tegangan Kerja (Tegangan Pelepasan) Arrester.....	32
2.14.2. TID (Tingkat Isolasi Dasar) Peralatan	33
2.14.3. Tegangan Pengenal Lightning Arrester	33
2.15. Lokasi Penempatan Lightning Arrester	34
2.16. Jarak Maksimum Arrester dan Transformator yang dihubungkan Dengan Saluran Udara	35

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1. Pusat Listrik PT. MEDCO GEOTHERMAL SARULLA Sektor Pengendalian	40
3.2. Transformator.....	40
3.3. Lightning Arrester.....	42
3.4. Pemasangan Lightning Arrester.....	44
3.5. Lokasi Penempatan Arrester	45

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Cara Kerja Arrester Melindungi Peralatan (Transformator Daya)	46
4.2. Hasil Perhitungan Pengaruh Jarak Pemasangan Arrester	46
4.2.1. Perhitungan Tegangan Pengenal (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	50
4.2.4. Grafik Perbandingan Jarak Arrester.....	54
4.3. Pengaruh Lokasi Penempatan Arrester	54

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan 56

5.2. Saran..... 57

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Skema Sederhana Arrester	8
Gambar 2.2. Proses Terjadinya Petir.....	11
Gambar 2.3. Proses Bentuk Gelombang Arus Petir.....	15
Gambar 2.4. Bentuk Gelombang Impuls Petir Standae	15
Gambar 2.5. Konstruksi Arrester Jenis Ekspulsi	17
Gambar 2.6. Konstruksi Arrester Jenis Ketup	19
Gambar 2.7. Lightning Arrester Jenis Gardu Rating 150kV	19
Gambar 2.8. Bagian-Bagian Lightning Arrester	20
Gambar 2.9. Rangkaian Miliampermeter.....	21
Gambar 2.10. Rangkaian Discharge Counter.....	22
Gambar 2.11. Pemasangan Perlengkapan Lightning Arrester	23
Gambar 2.12. Keping Metal Oksida	24
Gambar 2.13. Struktur Lightning Arrester.....	24
Gambar 2.14. Struktur Pressure Relief	25
Gambar 2.15. Arrester Porselain dengan 2 Kompertemen	26
Gambar 2.16. Counter Arrester dan Meter Arus Bocor Total	27
Gambar 2.17. Peralatan Monitoring Sparkgap.....	28
Gambar 2.18. Arrester Polmer Kelas Distribusi (Molded)	29
Gambar 2.19. Desain Arrester dengan Polymer Housing di Kelas HV/EHV	29
Gambar 2.20. Jarak Transformator dan Arrester	36
Gambar 2.21. Diagram Tangga Antara Arrester dan Transformator	37
Gambar 2.22. Kabel Penghubung Antara Kawat Transmisi Udara dengan Transformator untuk gambar 2.20	31
Gambar 2.23. Diagram Tangga Untuk Contoh	39
Gambar 3.1. Transformator Daya 67 MVA Pada Pusat Listrik di PT. MEDCO GEOTHERMAL SARULLA.....	41
Gambar 3.2. Name Plate Transformator Daya 67 MVA	42
Gambar 3.3. Lightning Arrester Pada Transformator Daya 67 MVA	43

Gambar 3.4. Counter Lightning Arrester Pada Transformator Daya 67 MVA	36
Gambar 4.1. Grafik Perbandingan Jarak Arrester	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Transformator Daya 67 MVA.....	41
Tabel 3.2. Data Lightning Arrester	43
Tabel 4.1. Jarak Pemasangan Arrester Menurut Kecelakaan Muka Gelombang Yang Datang.....	53