

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



Laporan Akhir

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

Oleh :

RIKY RIONALDO

0612 3031 0164

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2015

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

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

Oleh :

RIKY RIONALDO

0612 3031 0164

**Menyetujui
Pembimbing I**

**Palembang, Maret 2015
Menyetujui
Pembimbing II**

**Herman Yani, S.T, M.Eng
NIP. 196510011990031006**

**Mutiar S.T, M.T
NIP. 196410051990031004**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan**

Ketua Program Studi

**Ir. Ali Nurdin, M.T
NIP. 196212071991031001**

**Herman Yani, S.T., M.Eng
NIP.196510011990031006**

Motto :

- ❖ *Jagalah hatimu dekat dengan tuhan.*
- ❖ *Janganlah meminta bukti bahwa doamu akan dijawab oleh Tuhan, tapi buktikanlah kesungguhan dari doamu.*
- ❖ *Beraniilah untuk bermimpi, dan beranikah 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.*

Kupersembahkan kepada :

- ❖ *Nenek dan almarhum kakek tercinta.*
- ❖ *Papa dan mama yang selalu memberikan semangat dan doa kepada anaknya.*
- ❖ *Saudaraku tercinta Sandy aditya putra.*
- ❖ *Buat seseorang yang selalu memotivasiku dalam menyusun laporan akhir.*
- ❖ *Dosen-dosen yang mendidiku.*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan, Angkatan 2012.*
- ❖ *Almamater.*

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

(Riky, 2015 :xiii + 58 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel +Lampiran)

Riky Rionaldo

0612 3031 0164

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

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

(Riky, 2015 : xiii + 58 Pages + List of Figures + List of Tables + Annex)

Riky Rionaldo

0612 3031 0164

**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).

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT , Atas berkat dan rahmat-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “Analisa efisiensi jarak pemasangan lightning arrester pada transformator daya 54 MVA Di Pusat Listrik Keramasan” dapat diselesaikan sebagaimana mestinya.

Laporan Akhir ini dibuat guna memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan Diploma III Di Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik.

Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, tentunya penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Rd. Kusumanto, S.T., M.T, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ali Nurdin, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir.Siswandi , selaku Serkertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng, selaku Ketua Kepala Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dan selaku pembimbing I.
5. Bapak Muthiar S.T., M.T , selaku Pembimbing II.
6. Pimpinan PT.PLN (Persero) sektor pengendalian pembangkitan Keramasan.
7. Teman-teman se-kelas dan se-angkatan.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan ridho kepada pihak-pihak yang ikut serta dalam membantu menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis mengakui Laporan Akhir ini masih kurang sempurna, dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	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.....	2
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINAJAUAN 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 Sambaran petir	11
2.6	Bentuk Gelombang Arus Petir	13
2.7	Kecuraman Gelombang (<i>Steepness</i>)	15
2.8	Lightning arrester	15
2.8.1	Jenis eklupsi	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 Lightning Arrester Dan Fungsinya	22
2.13	Sub Sistem Pendukung Lightning Arrester	26
2.13.1	Sub sistem pemotongan surja	28
2.13.2	Sub sistem isolasi	29
2.13.3	Sub sistem counter dan meter penunjuk	29
2.13.4	Sub sistem pentanahan	29
2.13.5	Sub sistem pengaman tekanan lebih internal	29
2.13.6	Sub sistem konstruksi 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 Keramasan	38
3.2 Transformator	38
3.3 Lightning Arrester.....	40
3.4 Pemasangan Lightning Arrester.....	42
3.5 Lokasi Penempatan.....	43
3.6 Prosedur Peneletian.....	44

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Cara Kerja Lightning Arrester Melindungi Peralatan (Transformator Daya).....	46
4.2 Hasil Perhitungan Pengaruh Jarak Pemasangan Arrester.....	46
4.2.1 Perhitungan tegangan pengenal (tegangan dasar) arrester.....	47
4.2.2 Perhitungan jarak perlindungan arrester.....	47
4.2.3 Perhitungan jarak pemasangan arrester menurut kecuraman muka gelombang.....	50
4.2.4 Grafik perbandingan jarak arrester.....	54
4.3 Pengaruh Lokasi Penempatan Arrester.....	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses terjadinya petir.....	10
Gambar 2.2	Osilogram bentuk gelombang arus petir.....	13
Gambar 2.3	Bentuk gelombang impuls petir standar.....	14
Gambar 2.4	Konstruksi arrester jenis ekspulsi.....	16
Gambar 2.5	Konstruksi arrester jenis katup.....	18
Gambar 2.6	Lightning arrester jenis gardu rating 150 kV.....	18
Gambar 2.7	Bagian-bagian lightning arretser.....	19
Gambar 2.8	Rangkaian miliamperemeter.....	20
Gambar 2.9	Rangkaian discharge counter.....	21
Gambar 2.10	Pemasangan perlengkapan lightning arrester.....	22
Gambar 2.11	Keping metal oksida.....	23
Gambar 2.12	Struktur lightning arrester.....	23
Gambar 2.13	Struktur pressure relief.....	24
Gambar 2.14	Arrester porselain dengan 2 kompartemen.....	25
Gambar 2.15	Counter arrester dan meter arus bocor total.....	26
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 dikelas HV/EHV.....	28
Gambar 2.19	Jarak transformator dan arrester.....	33
Gambar 2.20	Diagram tangga antara arrester dan transformator.....	34
Gambar 2.21	Kabel penghubung antara kawat transmisi udara dengan transformator.....	36
Gambar 2.22	Diagram tangga untuk contoh.....	37
Gambar 3.1	Transformator daya 54 MVA di 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	Diagram aliran (flow chart) metode penelitian laporan akhir.....	44

Gambar 3.6	Bagan alur (flowchart) perhitungan jarak pemasangan lightning arrester.....	45
Gambar 4.1	Grafik perbandingan jarak arrester	55

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Jarak Pemasangan Arrester Menurut Kecuraman Muka Gelombang Yang datang.....	53
-----------	--	----