

**EVALUASI JARAK PENEMPATAN ARRESTER TERHADAP  
TRANSFORMATOR DAYA 30 MVA 70/20 KV  
PADA PT.PLN (Persero) GARDU INDUK BUKIT SIGUNTANG**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**

**M. ADI NUGRAHA MP**

**0612 3031 0155**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2015**

**EVALUASI JARAK PENEMPATAN ARRESTER TERHADAP  
TRANSFORMATOR DAYA 30 MVA 70/20 KV  
PADA PT.PLN (Persero) GARDU INDUK BUKIT SIGUNTANG**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**

**M. ADI NUGRAHA MP  
0612 3031 0155**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. Ilyas, M.T.  
NIP 195803251996011001**

**Ir. Markori, M.T.  
NIP 195812121992031003**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

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

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

**ABSTRAK**  
**EVALUASI JARAK PENEMPATAN ARRESTER TERHADAP**  
**TRANSFORMATOR DAYA 30 MVA 70/20 KV**  
**Pada PT.PLN(persero) Gardu Induk Bukit Siguntang**  
**( 2015 : 42 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran )**

---

**M. Adi Nugraha MP**

**0612 3031 0155**

**Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Petir merupakan fenomena alam yang sangat berbahaya. Apalagi bila sambaran petir tersebut mengganggu sistem tenaga listrik baik yang dapat menyebabkan tegangan lebih yang merusak isolasi peralatan dan bisa menyebabkan terjadinya hubung singkat jika arus melebihi batas arus nominalnya. Oleh sebab itu pada gardu induk, dipasang proteksi sambaran petir yaitu lightning arrester.

Pada Gardu induk Bukit Siguntang, jenis arrester yang dipakai adalah arrester jenis eksplusi. Dari hasil perhitungan jarak penempatan arrester terhadap transformator daya 30 MVA 70/20 kV pada PT.PLN(persero) gardu induk bukit siguntang adalah 4,37 meter. Sedangkan yang terpasang dilapangan adalah 3,5 meter.

Hal ini perlu diketahui agar kita dapat menentukan jarak yang efektif dalam penempatan arrester terhadap transformator daya. Karena jika semakin dekat arrester dipasang, maka akan semakin baik pula pengamanan terhadap sambaran petir.

**ABSTRACT**  
**EVALUATION PLACEMENT ARRESTER DISTANCE AGAINST**  
**POWER TRANSFORMER 30 MVA 70/20 KV**  
**IN PT. PLN (PERSERO) GARDU INDUK BUKIT SIGUNTANG**  
**( 2015 : 42 pages + List of Figure + List of Table + Attachment )**

---

**M. Adi Nugraha MP**

**0612 3031 0155**

**Electrical Engineering Department of Electrical Engineering Program**  
**State Polytechnic of Sriwijaya**

Lightning is the phenomena of nature are very dangerous . Even worse if the a bolt of lightning disrupt the system of electric power good that can cause voltage destructive more isolation equipment and could cause the occurrence of hyphen a short if a current of exceeding the limit of a current of about . Therefore on main station, fitted protection of a bolt of lightning namely lightning arrester.

On a hill siguntang main station , a kind of arrester used is arrester eksplusi a kind of .From the results of reckoning the distances arrester the deployment of resources to a transformer 30 mva 70 / 20 kv in PT.PLN( persero ) main station hill siguntang is 4,37 meters. While which installed in the field is 3.5 meters.

This must be known so that we can determine the distance that is effective in placement arrester against a transformer resources. Because if getting close arrester mounted , the more one is good too security against a bolt of lightning .

*MOTTO :*

- ❖ *CARA TERBAIK UNTUK KELUAR DARI SUATU PERSOALAN ADALAH MEMECAHKANNYA.*
- ❖ *JANGAN TUNDA SAMPAI BESOK APA YANG BISA ENKKAU KERJAKAN HARI INI.*
- ❖ *JANGANLAH LARUT DALAM SATU KESEDIHAN KARENA MASIH ADA HARI ESOK YANG MENYONGSONG DENGAN SEJUTA KEBAHAGIAAN.*

*Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :*

- ❖ *Allah SWT yang senantiasa mendengarkan dan mengabulkan doa hamba-hamba nya.*
- ❖ *Papa dan Mama tercinta yang selalu mendoakanku serta memberikan semangat dan pengarahan dalam menyelesaikan laporan akhir ini.*
- ❖ *Seluruh dosen teknik listrik yang telah memberikan ilmu nya sebagai pembelajaran bagiku.*
- ❖ *Seluruh teman-teman Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik khususnya teman-teman kelas 6LA angkatan 2012 yang selalu membantu dan memberikan masukan-masukan yang bermanfaat.*
- ❖ *Almamater terbaikku, Politeknik Negeri Sriwijaya.*

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan berkat rahmat dan ridho-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul **Evaluasi Jarak Penempatan Arrester Terhadap Transformator Daya 30 MVA 70/20 KV Pada PT.PLN (Persero) Gardu Induk Bukit Siguntang Palembang** sesuai dengan yang diharapkan.

Dalam menyelesaikan laporan akhir ini penulis tentu saja mengalami kesulitan dan kemudahan dalam proses pengumpulan data demi terselesainya laporan akhir ini dikarenakan keterbatasan penulis sendiri baik wawasan maupun pengalaman.

Dengan terselesainya laporan akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan pengarahannya yang telah diberikan selama pembuatan laporan akhir ini yaitu kepada :

1. Bapak Ir. Ilyas, M.T., selaku pembimbing I.
2. Bapak Ir. Markori, M.T., selaku pembimbing II.

Dalam kesempatan ini, penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T.,M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Medi, selaku supervisor pada PT.PLN(persero) Gardu Induk Bukit Siguntang.
6. Bapak Senja, selaku operator pada PT.PLN(persero) Gardu Induk Bukit Siguntang.

7. Rekan – rekan Mahasiswa Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik, khususnya kelas 6LA serta pihak-pihak lain yang membantu.

Akhir kata besar harapan penulis semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	iv
MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	1
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat .....	2
1.6 Metode Pengambilan Data .....	2
1.7 Sistematika Penulisan .....	3

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Gardu Induk .....	4
2.2 Klasifikasi Gardu Induk .....	4
2.2.1 Menurut Pemasangan Peralatan .....	4
2.2.2 Menurut Tegangan .....	5
2.2.3 Menurut Fungsinya .....	6
2.3 Fasilitas dan Peralatan Gardu Induk .....	7
2.3.1 Transformator Daya .....	7
2.3.2 Alat Pengubah Phasa .....	9



2.3.3 Peralatan Penghubung .....	10
2.3.4 Panel Hubung .....	11
2.3.5 Baterai .....	12
2.3.6 Alat Pelindung .....	13
2.3.7 Peralatan Lain-Lain .....	13
2.3.8 Bangunan (Gedung) Gardu Induk .....	13
2.4 Transformator .....	14
2.4.1 Bagian – Bagian Transformator .....	14
2.4.2 Jenis – Jenis Transformator .....	17
2.5 Terjadinya Petir .....	17
2.5.1 Initial Leader (Lidah Mula) .....	18
2.5.2 Return Stroke (Sambaran Kembali) .....	18
2.5.3 Multiple Stroke (Terkaman Yang Berulang-ulang) .....	19
2.6 Arrester .....	20
2.6.1 Prinsip Kerja Arrester .....	21
2.6.2 Syarat Pemasangan Arrester .....	23
2.6.3 Jenis – Jenis Lightning Arrester .....	23
2.7 Karakteristik Arrester .....	29
2.8 Penempatan Arrester .....	29
2.9 Tegangan Dasar Arrester .....	30

### BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum .....	31
3.1.1 Gardu Induk Bukit Siguntang .....	31
3.1.2 Lightning Arrester GI Siguntang .....	32
3.1.3 Transformator Daya GI Siguntang .....	33
3.1.4 PMT (Pemutus Tenaga) GI Siguntang .....	34
3.1.5 Transformator Arus (CT) GI Siguntang .....	35
3.2 Peralatan Penelitian .....	35
3.3 Bagan Alur (Flowchart) .....	36
3.3.1 Bagan Alur (Flowchart) Perhitungan Tegangan Dasar arrester .....	36

3.3.2 Bagan Alur (Flowchart) Perhitungan Jarak Arrester .....	37
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Perhitungan Tegangan Dasar Arrester .....	38
4.2 Perhitungan Jarak Arrester Terhadap Trafo Daya .....	39
4.3 Tabel Jarak Arrester Terhadap Kecuraman Muka Gelombang .....	41
4.4 Grafik Jarak Arrester Berdasarkan Kecuraman Muka Gelombang .....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan .....	42
5.2 Saran .....	42
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Jarak Arrester Terhadap Kecuraman Muka Gelombang .....	41
--	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Transformator Daya .....	7
Gambar 2.2 Neutral Grounding Resistance .....	8
Gambar 2.3 Current Transformator .....	8
Gambar 2.4 Potential Transformator .....	9
Gambar 2.5 Pemutus Tenaga (PMT) .....	10
Gambar 2.6 Pemisah (PMS) .....	11
Gambar 2.7 Panel Hubung .....	12
Gambar 2.8 Baterai .....	12
Gambar 2.9 Inti Besi Transformator .....	14
Gambar 2.10 Kumparan Transformator .....	15
Gambar 2.11 Minyak Transformator .....	15
Gambar 2.12 Tangki Transformator .....	16
Gambar 2.13 Bushing Transformator .....	16
Gambar 2.14 Arrester di GIS .....	24
Gambar 2.15 Arrester Saluran Transmisi .....	24
Gambar 2.16 Lightning Arrester di Gardu Induk .....	25
Gambar 2.17 Arrester Jenis Eksplusi .....	26
Gambar 2.18 Valve Type Lightning Arrester .....	27
Gambar 2.19 Konstruksi Valve Type Arrester .....	28
Gambar 3.1 Gardu Induk Bukit Siguntang .....	31
Gambar 3.2 Lightning Arrester GI Bukit Siguntang .....	32
Gambar 3.3 Transformator Daya GI Bukit Siguntang .....	33
Gambar 3.4 Pemutus Tenaga GI Bukit Siguntang .....	34

Gambar 3.5	Transformator Arus GI Bukit Siguntang .....	35
Gambar 3.6	Bagan Alur (Flowchart) Perhitungan Tegangan dasar .....	36
Gambar 3.7	Bagan Alur (Flowchart) Perhitungan Jarak Arrester .....	37
Gambar 4.1	Grafik Jarak Arrester Terhadap Kecelakaan Gelombang .....	41

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Surat Pengantar Pengambilan Data Dari Jurusan Elektro
- Lampiran 2. Surat Izin Pengambilan Data dari Pembantu Direktur I
- Lampiran 3. Surat Balasan Dari PT.PLN P3B Sumatera UPT Palembang
- Lampiran 4. Single Line Diagram Pada Gardu Induk Bukit Siguntang
- Lampiran 5. Tabel Maximum Impulse Sparkover Test Voltages
- Lampiran 6. Tabel Maximum Residual Voltage
- Lampiran 7. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 8. Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 9. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 10. Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 11. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir