

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

**KAJIAN PEMASANGAN LIGHTNING ARRESTER PADA
SISI HV TRANSFORMATOR DAYA UNIT SATU
GARDU INDUK TELUK BETUNG**

Disusun oleh :

EKO RAHMAN

NIM : 2013-11-035

Diajukan untuk memenuhi persyaratan

Pendidikan Studi Sarjana Teknik Elektro

SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN

Jakarta, 31 Juli 2017

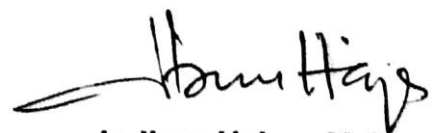
Mengetahui



Nurmiati Pasra, ST., MT

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Disetujui



Ir. Ibnu Hajar., M.Sc

Pembimbing Skripsi

PENGESAHAN TIM PENGUJI

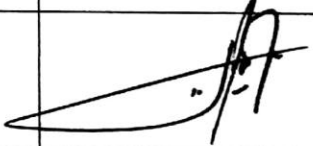
Nama : Eko Rahman

NIM : 2013-11-035

Jurusan : S1 Teknik Elektro

Judul : KAJIAN PEMASANGAN LIGHTNING ARRESTER PADA SISI HV
TRANSFORMATOR DAYA UNIT SATU GARDU INDUK TELUK
BETUNG

Telah disidangkan dan dinyatakan Lulus Sidang Skripsi pada Program Sarjana
Strata 1, Program Studi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik – PLN pada
tanggal 18 Agustus 2017.

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1. Santoso Januarsono, Dr., Ir.	Ketua Sidang	
2. Retno Aita Diantari, ST., MT	Sekretaris Sidang	
3. Suwarno, Ir., MT	Anggota Sidang	

Mengetahui :

Ketua Jurusan

Teknik Elektro


(Nurmiati Pasra, ST. MT)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : EKO RAHMAN

NIM : 2013-11-035

Jurusan : S-1 Teknik Elektro

Judul Skripsi : KAJIAN PEMASANGAN LIGHTNING ARRESTER
PADA SISI HV TRANSFORMATOR DAYA UNIT SATU
GARDU INDUK TELUK BETUNG

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana baik di lingkungan Sekolah Tinggi Teknik - PLN maupun di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resiko jika ternyata pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 31 Juli 2017



EKO RAHMAN

2013-11-035

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

Ir. Ibnu Hajar., M.Sc.

Yang telah memberikan petunjuk, saran-saran serta bimbingannya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Jakarta, 31 Juli 2017



EKO RAHMAN

2013-11-035

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Sekolah Tinggi Teknik – PLN, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eko Rahman
NIM : 2013-11-035
Program Studi : Strata Satu
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Teknik - PLN **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

KAJIAN PEMASANGAN LIGHTNING ARRESTER PADA SISI HV TRANSFORMATOR DAYA UNIT SATU GARDU INDUK TELUK BETUNG

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Sekolah Tinggi Teknik - PLN berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 31 Juli 2017

Yang menyatakan



EKO RAHMAN

2013-11-035

**KAJIAN PEMASANGAN LIGHTNING ARRESTER PADA
SISI HV TRANSFORMATOR DAYA UNIT SATU
GARDU INDUK TELUK BETUNG**

Eko Rahman, 201311035

di bawah bimbingan Ibnu Hajar., Ir., M.Sc.

ABSTRAK

Umumnya Pusat-pusat listrik terhubung dengan saluran transmisi udara, dan saluran transmisi udara rentan mengalami gangguan yang dipengaruhi dari luar sistem, salah satunya adalah sambaran petir. Sambaran petir berbahaya bagi komponen-komponen yang terdapat pada pusat listrik. Dan oleh karena itu diperlukannya proteksi dari sambaran petir tersebut, agar komponen pada pusat listrik tidak mengalami kerusakan pada saat terkena surja petir. Pada penelitian ini dibahas proteksi transformator daya (60MVA) pada gardu induk teluk betung agar transformator daya tersebut aman dari tegangan lebih yang disebabkan oleh surja petir. Spesifikasi arrester yang terpasang pada sisi HV transformator daya unit satu gardu induk Teluk Betung dengan tegangan nominal 144 kV, telah sesuai dengan kebutuhan sistem. Jarak maksimum antara arrester dan transformator daya yang diperbolehkan adalah 28,5 meter. Jarak dilapangan adalah 3 meter, tegangan yang tiba pada transformator daya adalah 480 kV dan masih dibawah nilai tingkat isolasi dasar trafo, sehingga perlindungan transformator daya terhadap surja petir sudah sangat baik.

Kata kunci : Surja Petir, Lightning Arrester, Gardu Induk Teluk Betung.

**KAJIAN PEMASANGAN LIGHTNING ARRESTER PADA
SISI HV TRANSFORMATOR DAYA UNIT SATU
GARDU INDUK TELUK BETUNG**

Eko Rahman, 2013-11-035

Under the Guidance of Ibnu Hajar., Ir., M.Sc.

ABSTRACT

Generally The power centers are connected to the air transmission line, and the airborne transmission channel is susceptible to disturbances that are affected from outside the system, one of which is a lightning strike. Lightning strikes are harmful to the components present in the central power supply. And therefore, the protection from the lightning strikes is required, so that the components in the power center is not damaged when exposed to lightning surges. In this research we discussed the power transformer protection (60MVA) on the Teluk Betung substation so that the power transformer is safe from the over voltage caused by the lightning surge. The specification of the arresters mounted on the HV side of the power transformer unit one of Teluk Betung substation with nominal voltage of 144 kV has been in accordance with the system requirements. The maximum distance between the arrester and the allowable power transformer is 28.5 meters. Distance in the field is 3 meters, the voltage that arrives at the power transformer is 480 kV and still below the Basic insulation level of the transformer, so that the protection of the power transformer against the lightning surge is very good.

keyword : Lightning Surge, Lightning Arrester, Teluk Betung Substation.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	v
ABSTRAK (INDONESIA).....	vi
ABSTRACT (INGGRIS).....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan Penelitian.....	2
1.2.1 Identifikasi Masalah.....	2
1.2.2 Ruang Lingkup Masalah.....	2
1.2.3 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Dan Manfaat.....	3
1.3.1 Tujuan.....	3
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II	LANDASAN TEORI	
	2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
	2.2 Landasan Teori.....	6
	2.2.1 Surja Petir.....	9
	2.2.2 Gardu Induk.....	10
	2.2.3 Arrester.....	15
	2.3 Kerangka Pemikiran.....	27
 BAB III	 METODE PENELITIAN	
	3.1 Analisa Kebutuhan.....	28
	3.2 Perancangan Penelitian.....	28
	3.3 Teknik Analisis.....	30
	3.3.1 Jumlah Sambaran Petir Ke Bumi.....	30
	3.3.2 Spesifikasi dan Klasifikasi Arrester.....	31
	3.3.3 Pemasangan Arrester Pada Gardu Induk.....	35
	3.3.4 Penempatan Arrester Pada Gardu Induk.....	38
	3.3.5 Tegangan Yang Tiba Pada Transformator Daya...39	
 BAB IV	 KAJIAN PEMASANGAN ARRESTER PADA G.I TELUK BETUNG	
	4.1 Studi Kasus Pada GI Teluk Betung.....	40
	4.2 Data Pendukung.....	41
	4.3 Jumlah Sambaran Petir di Bandar Lampung.....	45
	4.4 Kajian Pemasangan Arrester.....	46
	4.4.1 Tegangan Pengenal.....	46

4.4.2 Arus Pelepasan.....	47
4.4.3 Tegangan Sisa.....	48
4.5 Kajian Jarak Pemasangan Arrester.....	49

BAB V

SIMPULAN.....	52
---------------	----

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Karakteristik Perlindungan Arrester.....	37
Tabel 4.1 Intensitas Petir (Curah Petir Tahunan) di Indonesia.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tegangan surja akibat sambaran petir.....	6
Gambar 2.2 Sambaran antar awan.....	7
Gambar 2.3 Sambaran inter awan.....	7
Gambar 2.4 Sambaran dari awan ke tanah	7
Gambar 2.5 Proses terjadinya petir.....	7
Gambar 2.6 Bentuk standar gelombang surja petir.....	9
Gambar 2.7 Diagram garis sistem tenaga listrik interkoneksi.....	11
Gambar 2.8 Gardu induk pasangan luar.....	11
Gambar 2.9 Gardu induk pasangan dalam.....	12
Gambar 2.10 Diagram garis suatu gardu induk.....	14
Gambar 2.11 Bagian – bagian Arrester.....	16
Gambar 2.12 Arrester jenis ekspulsi.....	19
Gambar 2.13 Arrester katup.....	20
Gambar 2.14 Tegangan impuls yang tiba di peralatan.....	20
Gambar 2.15 Aliran arus sesaat setelah ada arus petir.....	21
Gambar 2.16 Aliran arus ketika arus petir tinggi.....	22
Gambar 2.17 Aliran arus ketika mengalir arus susulan.....	22
Gambar 2.18 Konstruksi arrester logam oksida.....	23
Gambar 2.19 Karakteristik tegangan – arus logam oksida.....	24
Gambar 3.1 Kerangka kerja penelitian.....	29
Gambar 3.2 Jarak antara arrester dengan transformator sebesar S.....	39
Gambar 4.1 Letak arrester dan objek yang dilindungi di GI teluk betung..	40
Gambar 4.2 Spesifikasi Arrester.....	41

Gambar 4.3 Penempatan Arrester pada Gardu Induk Teluk Betung..... 50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Daftar Riwayat Hidup.....	A1
Lampiran B Lembar Bimbingan Skripsi.....	B1-B2
Lampiran C Single Line Diagram Gardu Induk Teluk Betung.....	C1