

TUGAS AKHIR

**KAJIAN TEKNIS ARRESTER PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV
AC 528 DAN AC 896 DI PT. PLN RAYON TANDES**



Disusun Oleh :

YUSUF ALAMSYAH PUTRA

NBI : 1452000032

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

TUGAS AKHIR

KAJIAN TEKNIS ARRESTER PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV
AC 528 DAN AC 896 DI PT. PLN RAYON TANDES



Disusun Oleh :

YUSUF ALAMSYAH PUTRA
NBI : 1452000032

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2024

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA


LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

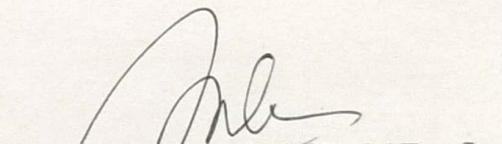
NAMA : YUSUF ALAMSYAH PUTRA
NBI : 1452000032
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : KAJIAN TEKNIS ARRESTER PADA
JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV AC 528
DAN AC 896 DI PT. PLN RAYON
TANDES

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Ir. Aris Heri Setiawan, M.T.
NPP. 20450.03.0558

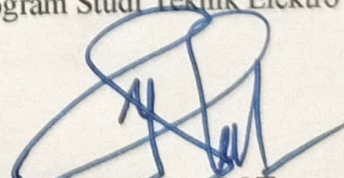

Izzah Aula Wardah, S.ST., M.Eng.Sc.
NPP. 20450.20.0832

Mengetahui,


Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. Sajiyo, S.T., M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua
Program Studi Teknik Elektro


Ir. Puji Slamet, M.T.
NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yusuf Alamsyah Putra
NBI : 1452000032
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

**“ KAJIAN TEKNIS ARRESTER PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV AC
528 DAN AC 896 DI PT. PLN RAYON TANDES”**

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 1 Juli 2024

Yang Menyatakan



Yusuf Alamsyah Putra

NBI. 1452000032



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yusuf Alamsyah Putra
NBI/NPM : 1452000032
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya saya yang berjudul:

**“ KAJIAN TEKNIS ARRESTER PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV AC
528 DAN AC 896 DI PT. PLN RAYON TANDES”**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentukpangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 1 Juli 2024



Yusuf Alamsyah Putra
NBI. 1452000032

ABSTRAK

Arrester adalah salah satu perangkat dalam sistem tenaga listrik yang dapat melindungi peralatan Listrik dari gangguan eksternal yang disebabkan oleh tegangan lebih surja petir. Analisis karakteristik arrester bertujuan untuk meningkatkan kinerja arrester dalam melindungi trafo dari bahaya sambaran petir. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi tegangan dan arus surja, jarak arrester, kecuraman gelombang datang, kecepatan gelombang surja dan Basic Insulation Level (BIL). Laju kegagalan proteksi arrester tergantung pada tingkat isolasi dasar (TID) peralatan, tegangan operasi dan lokasi penempatan arrester. Kajian Teknis dan hasil analisis dan perhitungan Nilai Tegangan Pengenal dari Arrester ini yang dipasang pada arrester secara kontinyu tanpa mempengaruhi karakteristik kerjanya. Disimpulkan bahwa nilai tegangan pengenal arrester sebesar 22 kV, mendekati nilai standar tegangan pengenal SPLN D5.006:2013 penempatan tingkat isolasi trafo dan penangkap petir tegangan pengenal pada arrester 20 kV yaitu 24 kV Pada sistem distribusi dan nilai faktor dari perlindungan tingkat dari arrester. Setelah dihasilkannya nilai tingkat perlindungan sebesar 95,7 kV, untuk mencari nilai faktor perlindungan dengan nilai TID transformator sebesar 125kV yang telah ditetapkan. Nilai faktor perlindungan sebesar 23,44 % dengan Faktor Perlindungan yang dihasilkan nilainya lebih besar 20% dari faktor toleransinya, sehingga pada pemilihan arrester sudah memberikan faktor perlindungan yang sangat baik dan untuk nilai arus bocor tertinggi terjadi di phasa pada lightning arrester di trafo daya AC 529 Dan AC 829 nilai arus bocor mencapai nilai tersebut sesuai batas standar internasional IEC 61643-1 yaitu sebesar 1mA.

Kata kunci: Lightning Arrester, Transformator, Sistem Kendali.


KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang senantiasa menyertai dalam setiap aktivitas, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun Laporan Tugas Akhir dengan judul "KAJIAN TEKNIS ARRESTER PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV AC 528 DAN AC 896 DI PT. PLN RAYON TANDES." Penelitian dan penyusunan laporan ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak akan terlaksana tanpa bantuan, dukungan, dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat Iman dan Islam.
2. Nabi Muhammad SAW, yang melalui beliau ajaran Islam tersampaikan dengan sempurna sehingga manusia bisa keluar dari zaman jahiliyah.
3. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, S.T., M.Kes., IPU., ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Ir. Puji Slamet, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Ir. Aris Heri Setiawan, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Ibu Izzah Aula Wardah, S.ST., M.Eng.Sc. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penelitian dan penyusunan Laporan Tugas Akhir.
6. Bapak dan Ibu staff Dosen Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Kedua orang tua yang sangat saya cintai yang telah memberikan dukungan dan doa agar penulis dapat menuntut ilmu dan lulus tepat pada waktunya.
8. Terima Kasih kepada bapak Tantra Wiratama selaku Spv Transmisi Energi DI PT.PLN RAYON TANDES yang telah memberikan fasilitas terhadap penelitian ini.
9. Seluruh teman-teman angkatan '20 Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah saling membantu, berdiskusi, dan memberikan saran.

Surabaya, 1 Juli 2024



(Yusuf Alamsyah Putra)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Kontribusi Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1. <i>State of The Art</i>	5
2.2 Sisitem Distribusi Tenaga Listrik.....	7
2.3 Gardu Distribusi	7
2.3.1 Gardu Tiang.....	8
2.3.2 Gardu Cantol	9
2.3.3 Gardu Pelanggan Umum	9
2.4 Pengertian Transfomator	10
2.4.1 Prinsip Kerja Transfomator	11
2.4.2 Transfomator Distribusi	11
2.5 Surja Petir.....	12

2.5.1 Proses Terjadinya Petir.....	13
2.5.2 Tahapan Sambaran Petir.....	13
2.5.3 Gelombang Berjalan Pada Saluran Udara	14
2.6 Gangguan Sambaran Petir Saluran Distribusi Tegangan Menengah	15
2.7 <i>Lightning Arrester</i> Pada Saluran Distribusi Tegangan Menengah.....	16
2.7.1 Prinsip Kerja Arrester.....	16
2.7.2 Karakteristik Arrester	17
2.7.3 Jenis-Jenis <i>Arrester</i>	18
2.8 Syarat Pemasangan Arrester.....	20
2.8.1 Tegangan Pengenal	20
2.8.2 Arus Pelepasan Nominal	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Metode Penelitian.....	23
3.2 Flowchart Penelitian.....	23
3.3 Pengambilan Data	25
3.4 Tahapan Penelitian	27
3.5 Studi Literatur	28
3.5.1 Survei Tempat Penelitian	28
3.6 Standart Arrester SPLN D5.006:2013.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Perhitungan <i>Carveret Arrester</i> Pada Transformator AC 528.....	29
4.1.1 Menentukan Tegangan Pengenal Arrester	29
4.1.2 Arus Pelepasan Nominal Arrester	30
4.1.3 Faktor Perlindungan (<i>Protection Margin</i>).....	31
4.1.4 Perlindungan Dari Arrester Dan BIL Transformator	31
4.1.5 Analisis Penempatan dan Penyambungan <i>Arrester</i>	31
4.1.6 Perhitungan Hambatan Arrester Pada Tranfomator AC 528.....	32
4.2 Hasil Perhitungan <i>Carveret Arrester</i> Pada Transformator AC 896	34

4.2.1 Menentukan Tegangan Pengenal <i>Arrester</i>	35
4.2.2 Arus Pelepasan Nominal <i>Arrester</i>	36
4.2.3 Faktor Perlindungan (<i>Protection Margin</i>)	36
4.2.4 Perlindungan Dari <i>Arrester</i> Dan BIL Transformator	36
4.2.5 Analisis Penempatan dan Penyambungan <i>Arrester</i>	37
4.2.6 Perhitungan Hambatan <i>Arrester</i> Pada Tranfomator AC 896	38
4.3 Analisa Perlindungan Jarak <i>Arrester</i> Pada Transformator	40
BAB V PENUTUP	42
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSAKA	45
Lampiran	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gardu Trafo Tiang.....	8
Gambar 2.2. Gardu Cantol.....	9
Gambar 2.3. Bagan Satu Garis Konfigurasi Section Gardu.....	10
Gambar 2.4. Transformator.....	11
Gambar 2.5. Proses Terjadinya Petir Kearah Bumi.....	13
Gambar 2.6. Proses Terjadinya Petir	14
Gambar 2.7. Lightning Arrester Pada Area.....	17
Gambar 2.8. Arrester Ekspulsi	19
Gambar 3.1. Flowchart Penelitian.....	22
Gambar 4.1. Grafik Data Penempatan Arrester.....	31
Gambar 4.2. Pengukuran Menggunakan Avo Clamp On Arrester.....	31
Gambar 4.3. Grafik Data Arus Bocor.....	33
Gambar 4.4 Data Penempatan Arrester.....	36
Gambar 4.5 Pengukuran Menggunakan Avo Clamp On Arrester.....	37
Gambar 4.6 Grafik Data Arus Bocor.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Tabel Pengukuran Arus Bocor.....	32
Tabel 4.2. Tabel Pengukuran Arus Bocor.....	37