

**ANALISA PENEMPATAN ARRESTER TERHADAP EFEKTIVITAS
PROTEKSI TRANSFORMATOR DAYA 60 MVA PADA PT. PLN
(PERSERO) GARDU INDUK TALANG KELAPA**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

MUHAMAD REZA HAMDHANY

0619303111335

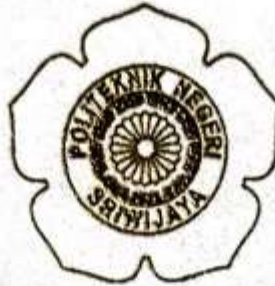
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PENEMPATAN ARRESTER TERHADAP EFEKTIVITAS
PROTEKSI TRANSFORMATOR DAYA 60 MVA PADA PT. PLN
(PERSERO) GARDU INDUK TALANG KELAPA**



Oleh :

MUHAMAD REZA HAMDHANY

061930311135

Menyetujui,

Pembimbing I,

Nofiansah, S.T., M.T.
NIP. 197011161995021001

Pembimbing II,

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro,

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

Ketua Program Studi
Teknik Listrik,

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

MOTTO

JANGAN MALU DENGAN KEGAGALANMU, BELAJARLAH DARI NYA
DAN MULAI LAGI.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama	: Muhamad Reza Hamdhany
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Jakarta, 23 Juni 2000
Alamat	: Jl. Soekarno Hatta Lr. Musi Raya RT. 050/ RW. 011 Kelurahan Karya Baru, Kecamatan Alang-Alang Lebar Kota Palembang-Sumatera Selatan
NPM	: 061930311135
Program Studi	: Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir*	: Analisa Penempatan Arrester Terhadap Efektivitas Proteksi Trasnformator Daya 60 MVA pada PT. PLN (Persero) Gardu Induk Talang Kelapa

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2023

Yang Menyatakan



Muhamad Reza Hamdhany

Mengetahui,

Pembimbing I Nofiansah, S.T., M.T.

Pembimbing II Anton Firmansyah, S.T., M.T.

ABSTRAK
ANALISA PENEMPATAN ARRESTER TERHADAP EFEKTIVITAS
PROTEKSI TRANSFORMATOR DAYA 60 MVA PADA GARDU INDUK
TALANG KELAPA
(2023 : HALAMAN + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

MUHAMAD REZA HAMDHANY

061930311135

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Dari hasil analisa penempatan arrester terhadap efektivitas proteksi transformator daya 60 mva pada PT. PLN (Persero) Gardu Induk Talang Kelapa memiliki tujuan dan fungsi yang sama tetapi memiliki penempatan arrester yang berbeda, berhubungan dengan cara pengaman arrester dengan transformator dan pelebur Fuse Cut Off (FCO) yang memiliki tujuan untuk memberikan efektivitas proteksi pada transformator dari tahanan lebih.

Penempatan arrester ini perlu di kaji kembali tentang keberhasilan efektivitas proteksinya pada transformator, yaitu keberhasilan perlindungan yang didirikan pada transformator dengan memperkecil tegangan lebih yang terjadi sehingga transformator dan peralatan lain tidak mengalami kerusakan.

Sehingga diperoleh efektivitas penempatan arrester yang tepat sebagai proteksi transformator daya 60 mva.

ABSTRACT
ENALYSIS ARRESTER PLACEMENT ON EFFECTIVENESS
PROTECTION TRANSFORMER 60 MVA IN PT. PLN (PERSERO)
GARDU INDUK TALANG KELAPA
(2023 : PAGES + List Of Figure + List Of Table + Attachment)

MUHAMAD REZA HAMDHANY

061930311135

Electrical Engineering State Polytechnic of Sriwijaya

From the results of the analysis of arrester placement on the effectiveness of 60 mva power transformer protection at PT. PLN (Persero) Gardu Induk Talang Kelapa Substation has the same purpose and function but has a different arrester placement, related to how to protect arresters with transformers and fuse cut off (FCO) which has the aim of providing effective protection to transformers from overvoltage.

The placement of these arresters needs to be reviewed regarding the success of the effectiveness of the protection on the transformer, namely the success of the protection established on the transformer by minimizing the overvoltage that occurs so that the transformer and other equipment are not damaged.

In order to obtain the effectiveness of the proper placement of arresters as protection for a 60 mva power transformer.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas semua berkat dan rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula shalawat teriring salam saya haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya. Alhamdulillah Syukur atas Rahmat dan Hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul : **“Analisa Penempatan Arrester Terhadap Efektivitas Proteksi Transformator Daya 60 MVA Pada PT. PLN (Persero) Gardu Induk Talang Kelapa”**. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Nofiansah, ST., M.T Sebagai Pembimbing I
2. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., Sebagai Pembimbing II

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.

Laporan Akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu saya. Untuk itu saya menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Lutfi Iskandar S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Program Studi Tehnik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Administrasi Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua Orangtua Saya dan Kakak Saya, Yang Telah Memberi Dukungan dan Semangat.
7. Teman saya Della Umidar Pansilawati, Adella Yuspitasi, dan Rahmat Maulana Akbar.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada mereka semua dan menbalas semua kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada saya. Dan semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik, Perusahaan, dan kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat saya harapkan.

Palembang, Mei 2023

Muhammad Reza Hamdhany

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metodologi Pengumpulan data.....	2
1.6 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 Sudut Phasa	9
2.3.3 Peralatan Penghubung	11
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 Utama Transformator	14

2.4.2 Jenis - Jenis Transformator	17
2.5. Terjadinya Petir	17
2.5.1 <i>Initial Leader</i> (Lidah Mulia)	18
2.5.2 <i>Return Stroke</i> (Sambaran kembali)	19
2.5.3 <i>Multiple Stroke</i> (Sambaran yang berulang-ulang)	19
2.6 Arrester	20
2.6.1 Prinsip Kerja Arrester	22
2.6.2 Syarat Pemasangan Arrester	23
2.6.3 Jenis-Jenis Arrester	24
2.7 Karakteristik Arrester	29
2.8 Penempatan Arrester	30
2.9 Tegangan Dasar Arrester	31

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum	32
3.1.1 Gardu Induk Talang Kelapa	32
3.1.2 <i>Lightning</i> Arrester Gardu Induk Talang Kelapa	33
3.1.3 Transformator Daya Gardu Induk Talang Kelapa	34
3.1.4 PMT (Pemutus Tenaga) Gardu Induk Talang Kelapa	35
3.1.5 Transformator Arus Gardu Induk Talang Kelapa	36
3.2 Bagan Alur (<i>Flowchart</i>)	37
3.2.1 Bagan Alur (<i>Flowchart</i>) Perhitungan Tegangan Dasar Arrester	37
3.2.2 Bagan Alur (<i>Flowchart</i>) Perhitungan Jarak Arrester Terhadap Transformator	38
3.3 <i>FCO</i> (<i>Fuse Cut Out</i>)	39
3.3.1 Karakteristik <i>Fuse Cut Out</i>	39

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Tegangan Dasar Arrester	41
4.2 Jarak Penempatan Arrester Terhadap Transformator Daya	42
4.3 Spesifikasi Jarak Arrester Terhadap Kecelakaan Gelombang Datang	44
4.4 Grafik Jarak Arrester Terhadap Kecelakaan Gelombang Datang	44
4.5 Analisa Penempatan Arrester Sebelum FCO	45
4.6 Analisa Penempatan Arrester Sesudah FCO	46
4.7 Analisa Penempatan Arrester Terhadap Efektivitas Proteksi Transformator Daya	48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	50

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jarak Arrester Terhadap Kecelakaan Gelombang Datang	44
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Transformator Daya	7
Gambar 2.2 <i>Neutral Grounding Resistance</i>	8
Gambar 2.3 <i>Current Transformer</i>	8
Gambar 2.4 <i>Potential Transformer</i>	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 di saluran Transmisi	24
Gambar 2.16 Lightning Arrester di Gardu Induk	25
Gambar 2.17 Arrester jenis eksplusi	26
Gambar 2.18 <i>Valve type lightning arrester</i>	27
Gambar 2.19 Konstruksi <i>valve type lightning arrester</i>	28
Gambar 3.1 Gardu Induk Talang Kelapa	32
Gambar 3.2 Lightning Arrester Pada Gardu Induk Talang Kelapa	33
Gambar 3.3 Transformator Daya Pada Gardu Induk Talang Kelapa	34
Gambar 3.4 Pemutus Tenaga (PMT) Pada Gardu Induk Talang Kelapa	35
Gambar 3.5 Transformator Arus (CT) Pada Gardu Induk Talang Kelapa	36
Gambar 3.6 Bagan Alur (Flowchart) Perhitungan Tegangan Dasar Arrester ..	37
Gambar 3.7 Bagan Alur (Flowchart) Perhitungan Jarak Arrester Terhadap Transformator.....	38
Gambar 3.8 Karakteristik <i>Fuse Cut Out</i>	39
Gambar 4.1 Grafik Jarak Arrester Berdasarkan Gelombang Datang	44
Gambar 4.2 Penempatan Arrester Sebelum FCO	45
Gambar 4.3 Penempatan Arrester Sesudah FCO	47

