

# **TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN PENYALUR PETIR PADA GEDUNG  
SMK MA'ARIF NAHDLATUL ULAMA DRIYOREJO**



**Disusun Oleh :**

**YOGA IQBAL FARDHUANSA**  
**NBI : 1451900102**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2023**

# TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PENYALUR PETIR PADA GEDUNG  
SMK MA'ARIF NAHDLATUL ULAMA DRIYOREJO



**Disusun Oleh :**

**YOGA IQBAL FARDHUANSA**

**NBI : 1451900102**

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

**2023**

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

---

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : YOGA IQBAL FARDUANSA  
NBI : 1451900102  
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : PERANCANGAN PENYALUR PETIR PADA  
GEDUNG SMK MA'ARIF NAHDLATUL ULAMA  
DRIYOREJO

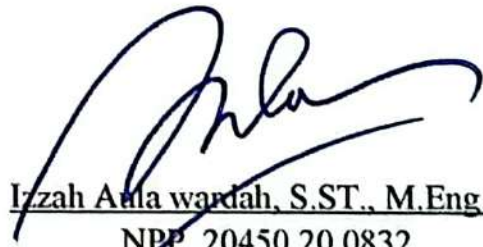
Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1



Puji Slamet, ST., MT.  
NPP. 20450.11.0601

Dosen Pembimbing 2



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

Mengetahui,

Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. Ir. H. Salyo M. Kes., IPU, ASEAN Eng.  
NPP. 20410.90.0197

Ketua

Program Studi Teknik Elektro



Puji Slamet, ST., MT.  
NPP. 20450.11.0601

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yoga Iqbal Fardhuansa  
NBI : 1451900102  
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

### **"PERANCANGAN PENYALUR PETIR PADA GEDUNG SMK MA'ARIF NAHDLATUL ULAMA DRIYOREJO"**

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, 05 Juli 2023  
Yang Menyatakan,



Yoga Iqbal Fardhuansa  
NBI. 1451900102



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 : Yoga Iqbal Fardhuansa  
NBI/NPM : 1451900102  
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:

**“PERANCANGAN PENYALUR PETIR PADA GEDUNG SMK MA’ARIF  
NAHDLATUL ULAMA DRIYOREJO”**

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 : 05 Juli 2023

Yang Menyatakan,



Yoga Iqbal Fardhuansa  
NBI. 1451900102

## ABSTRAK

Gedung (SMK) Ma'arif Nahdlatul Ulama Driyorejo berada di bawah naungan Yayasan perguruan Ma'arif Nahdlatul Ulama. gedung ini berdiri di tanah seluas 4.750 m<sup>2</sup> dengan dua bangunan yang masing-masing terdiri dari 3 lantai dan 2 lantai. Bangunan tersebut berdiri di daerah perbukitan dan permukiman tanah datar di antara bangunan rumah penduduk. Selain itu masih terdapat hamparan perkebunan dan sawah di belakang lokasi. Dimana pada gedung SMK Ma'arif Nahdlatul Ulama Driyorejo tidak terdapat sistem penyalur petir seharusnya gedung yang memiliki ketinggian perlu sistem penyalur petir agar terhindar dari bahaya yang diakibatkan oleh sambaran petir. Penelitian ini merancang sebuah sistem penyalur petir. Dengan menggunakan standar yang diperbolehkan. Didapat hasil kerapatan sambaran petir per tahun sebesar 20,28 km<sup>2</sup>/ tahun dengan area cakupan ekivalen yang terluas sebesar 8297,045466m<sup>2</sup>, sambaran petir kebangunan paling besar 0,086 dengan tingkat proteksi I pada seluruh gedung SMK. Kemudian untuk memproteksi seluruh gedung diperlukan 16 batang splizer agar melindungi seluruh gedung. Kemudian sistem pentanahan membutuhkan 3 batang elektroda dengan mendapat hambatan sebesar 1.14  $\Omega$ .

*Kata kunci: penyalur petir , jumlah splizer , tahanan jenis tanah*

## KATA PENGANTAR

ALHAMDULILLAHIRABBILALAMIN, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penelitian dan penulisan tugas akhir dengan judul "PERANCANGAN SISTEM PENYALUR PETIR PADA GEDUNG SMK MA'ARIF NAHDLATUL ULAMA DRIYOREJO" ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa selama proses penyusunan tugas akhir ini penulis mengalami berbagai kendala, namun berkat nasihat, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak serta berkah dari ALLAH SWT sehingga semua kendala yang ada dapat teratasi. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah melimpahkan karunia serta rahmatnya, sehingga penulis diberikan kemudahan serta kelancaran dalam menulis tugas akhir.
2. Kedua Orang Tua, yang selalu memberikan dukungan berupa do'a, waktu, materi, maupun tenaga, serta memberikan saya semangat untuk dapat segera menyelesaikan penulisan tugas akhir hingga terselesainya tugas akhir ini.
3. Bapak Puji Slamet, S.T., M.T Selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro, Selaku dosen pembimbing I
4. Ibu Izzah Aula Wardah, S.ST., M.Eng.Sc Selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen Teknik Elektro karena sudah memberikan ilmu yang bermanfaat mulai dari semester I hingga semester akhir ini agar penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir.
6. SMK Ma'arif Nahdlatul Ulama Driyorejo yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian.
7. Seluruh teman dekat saya, EDNMAX yang sudah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Serta seluruh teman-teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu karena banyaknya bantuan dari kalian

Surabaya, 05 Juli 2023  
Penulis,

Yoga Iqbal Fardhuansa

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Rumusan Masalah .....	2
1.3.Tujuan .....	2
1.4.Kontribusi Penelitian.....	2
1.5.Batasan Masalah.....	2
1.6.Sistematika Penulisan.....	3
BAB II. DASAR TEORI.....	5
2.1.State of The Art.....	5
2.2.Petir .....	6
2.3.Parameter Petir.....	7
2.4.Jenis-jenis Penyalur Petir .....	7
2.5.Kebutuhan Bangunan .....	8
2.6.Proteksi Terhadap Sambaran Petir .....	8
2.6.1Sistem Proteksi Eksternal.....	9
BAB III. METODE PENELITIAN.....	19
3.1.Metode Penelitian.....	19
3.1.1.Studi Literatur .....	20
3.1.2.Pengumpulan Data .....	20
3.1.3.Pengolahan data.....	21
3.2.Perancangan Kebutuhan Sistem Penyalur.....	23
3.2.2. Konduktor penyalur.....	24
3.2.3. Terminasi bumi .....	25
3.3.Hasil dan Kesimpulan .....	25
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
4.1. Hasil Penelitian .....	27
4.2. Data pengukuran pada gedung SMK Ma'arif Nahdlatul Ulama .....	27



4.2.1. Perhitungan taksiran resiko menurut PUIPP .....	27
4.2.2. Perhitungan NFPA ( <i>National Fire Protection Association</i> ) .....	29
4.3. Perancangan kebutuhan sistem penyalur petir .....	34
4.3.1. Terminasi udara .....	34
4.3.2. Down conductor .....	47
4.3.3. Sistem Pembumian .....	52
<b>BAB V. PENUTUP</b> .....	59
5.1. Kesimpulan .....	59
5.2. Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	60
<b>LAMPIRAN</b> .....	62
Lampiran A. Surat Balasan Tempat Penelitian .....	62
Lampiran B. Dokumentasi Penelitian .....	63
Lampiran C Data Hari Guruh .....	64
.....	64
Lampiran D definisi .....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sudut Proteksi. Diadaptasi dari [10].....	10
Gambar 2. 2 Metode Bola Bergulir. Diadaptasi dari [10].....	11
Gambar 2.3 Metode Jala. Diadaptasi dari [10].....	11
Gambar 2. 4 Sistem Penyalur Conductor pada Bangunan .....	13
Gambar 2.5 (A) <i>pararel rod</i> (B) <i>Single Rod</i> . Diadaptasi dari [9]. .....	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	19
Gambar 4. 1 Radius Perlindungan Penyalur Petir. Pada Gedung Lantai 3A .....	37
Gambar 4.2 Menggunakan 3 Batang Splizer.....	39
Gambar 4.3 Gambar Menggunakan 4 Batang Splizer.....	39
Gambar 4.4 Radius Penyalur Petir Sistem <i>Franklin</i> Pada Gedung SMK Lantai 3B.....	40
Gambar 4.5 Sebelum Splizer Ditambah.....	42
Gambar 4.6 Sesudah Ditambah Splizer.....	42
Gambar 4. 7 Radius Perlindungan Penyalur Petir Pada Gedung Lantai Kantor Lab .....	43
Gambar 4.8 Radius Perlindungan Penyalur Pada Gedung Lantai 2.....	45
Gambar 4.9 Hasil seluruh gedung jika dipasang.....	46
Gambar 4. 10 Perancangan Sistem Terminasi Udara.....	46
Gambar 4. 11. Perancangan <i>Down Conductor</i> pada Gedung A.....	48
Gambar 4. 12 Perancangan <i>Down conductor</i> pada Gedung SMK Lantai 3B .....	49
Gambar 4.13 Perancangan Sistem Penyalur Pada Gedung Kantor.....	50
Gambar 4.14 Racangan Sistem Pentanah Gedung A .....	53
Gambar 4.15 Perancangan sistem pentanah hasil pengukuran.....	54
Gambar 4.16 Sistem Pentanahan pada gedung B.....	55
Gambar 4.17 Perancangan Sistem Pentanahan pada Gedung SMK Kantor .....	56

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 parameter petir .....	7
Tabel 2.2 Penempatan terminasi udara sesuai tingkat proteksi. Diadaptasi dari [10] .....	12
Tabel 2.3 Dimensi ukuran bahan konduktor penyalur. Diadaptasi dari [10] .....	13
Tabel 2.4 Hambatan Jenis. Diadaptasi dari [9]. .....	13
Tabel 2.5 factor perkalian untuk jenis paralel 1 garis. Diadaptasi dari [14]. .....	15
Tabel 2.6 faktor perkalian dengan berbentuk persegi. Diadaptasi dari [14] .....	16
Tabel 2.7 Resistivitas tanah dari berbagai jenis tanah. Adaptasi dari [12]. .....	17
Tabel 2.8 dimensi ukuran bahan terminasi bumi. Diadaptasi dari [10]. .....	17
Tabel 3.1 Tabel Data bangunan .....	20
Tabel 3.2 Efisiensi sehubungan dengan tingkat proteksi. Diadaptasi dari [10]. .....	23