

TUGAS AKHIR
ANALISIS KINERJA SISTEM PENTANAHAN PENANGKAL
PETIR UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna
mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh:

Muhammad Priyo Utomo

2017210020



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2022

TUGAS AKHIR

ANALISIS KINERJA SISTEM PENTANAHAN PENANGKAL

PETIR UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna
mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh:

Muhammad Priyo Utomo

2017210020



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KINERJA SISTEM PENTANAHAN PENANGKAL
PETIR UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

TUGAS AKHIR

Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna
mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh:

Muhammad Priyo Utomo

2017210020

Diperiksa dan disetujui

Pembimbing

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Ir. Eri Suherman, MT

NIDN: 0320115801



Ir. Yendi Esye, M.Si

NIDN: 0314076802/95248

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2022

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD PRIYO UTOMO
NIM : 2017210001
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KINERJA SISTEM PENTANAHAN
PENANGKAL PETIR UNIVERSITAS DARMA
PERSADA

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya tulis di bawah ini dalam bimbingan Bapak Ir. Eri Suherman, MT. bukan merupakan duplikat dari karya orang lain dan isi Tugas Akhir ini murni dibuat oleh saya dan sepenuhnya merupakan tanggung jawab saya.

Demikian pernyataan ini saya tulis dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 22 Februari 2022



MUHAMMAD PRIYO UTOMO

ABSTRAK

Indonesia merupakan daerah dengan hari guruh tertinggi pertahunnya. Petir terjadi karena adanya lompatan elektron-elektron dari awan bermuatan negatif ke bumi yang bermuatan positif. Sambaran petir dapat menyebabkan kerusakan bangunan, kebakaran, peralatan maupun korban jiwa. Universitas Darma Persada termasuk dalam kategori tempat kerja yang mengharuskan menjamin keselamatan kerja bagi setiap orang yang berada di lingkungan tempat kerja. Oleh karena itu, fasilitas tiap bangunan yang berisikan alat-alat yang sensitif sudah harus diproteksi oleh sistem pentanahan penangkal petir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian sistem penangkal petir dan radius perlindungan sistem penangkal petir yang terpasang di Universitas Darma Persada berdasarkan Persyaratan Umum Instalasi Penangkal Petir (PUIPP) dan SNI 03-7015-2004. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi komponen utama sistem penangkal petir, pengukuran tahanan pentanahan dan perhitungan radius perlindungan sistem penangkal petir menggunakan metode bola bergulir dan menurut radius proteksi yang terdapat pada katalog penyalur petir *Zeus Lightning Protection System*.

Kata Kunci : Sambaran Petir, Sistem Penangkal Petir, Standar PUIPP, *Zeus Lightning Protection System*, Metode Bola Bergulir.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul “***Analisis Kinerja Sistem Pentanahan Penangkal Petir Universitas Darma Persada***”. Penelitian Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai kelulusan Strata Satu (S1). Selama proses penyusunan, penulis banyak sekali mendapatkan bantuan bimbingan, masukan serta petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang selalu menjawab doa-doa saya sehingga diberi kelancaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Orang Tua yang selalu memberi dukungan secara moril maupun materi.
3. Bapak Ir. Yendi Esye, Msi selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
4. Bapak Ir. Eri Suherman selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan masukan dan penjelasan, serta telah meluangkan waktunya untuk penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Semua pihak yang telah membantu pelaksanaan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bermanfaat yang bersifat membangun sehingga penulis dapat mengembangkan pengetahuan dan pengembangan selanjutnya dikemudian hari.

Akhir kata semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun para pembacanya.

Jakarta, 2022

Penulis

Muhammad Priyo Utomo



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II SISTEM PENTANAHAN PENANGKAL PETIR.....	5
2.1 Petir	5
2.2 Jenis Sambaran Petir	6
2.2.1. Sambaran Petir Langsung	6
2.2.2. Sambaran Tidak Langsung	6
2.3 Bahaya Akibat Sambaran Petir.....	6
2.3.1. Sambaran Petir Melalui Bangunan.....	6
2.3.1. Sambaran Petir Melalui Jaringan Listrik	7
2.4 Frekuensi Sambaran Petir.....	7
2.5 Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir (PUIPP)	8
2.6 Standar Nasional Indonesia	11

2.7 Instalasi Penangkal Petir	13
2.8 Jenis-Jenis Penangkal Petir.....	14
2.9 Sistem Penangkal Petir Eksternal	17
2.9.1 Terminasi Udara (<i>Air Termination</i>)	17
2.9.2 Konduktor Penyalur Petir (<i>Down Conductor</i>)	21
2.9.3 Pentanahan.....	22
2.10 Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL)	24
2.11 Sistem Pentanahan	25
2.12 Elektroda Pentanahan.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Metode Penelitian	31
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
3.3 Alat Ukur.....	31
3.4 Teknik Pengumpulan Data	33
3.5 Denah Lokasi	34
3.6 Hari Guruh.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Diagram Alir Sistem Penangkal Petir	40
4.2 Tingkat Proteksi.....	40
4.3 Daerah Proteksi.....	42
4.3.1 Metode Bola Bergulir.....	42
4.3.1.1 Perbandingan Dengan Luas Daerah	43
4.3.2 Metode ESE (<i>Early Streamer Emission</i>).....	43
4.3.2.1 Perbandingan Dengan Luas Daerah	44
4.4 Konduktor Penyalur Petir	44
4.5 Sistem Pentanahan	44

BAB V KESIMPULAN	45
DAFTAR PUSTAKA	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Petir	4
Gambar 2.2 Penempatan Terminasi Udara	11
Gambar 2.3 Sistem Franklin Rod	14
Gambar 2.4 Sistem Sangkar Faraday.....	14
Gambar 2.5 Sistem Non Konvensional.....	15
Gambar 2.6 Terminasi Udara (<i>Air Termination</i>).....	16
Gambar 2.7 Zona Proteksi Razevig	17
Gambar 2.8 Metode Bola Bergulir	18
Gambar 2.9 Kabel Konduktor Penyalur Petir	20
Gambar 2.10 Elektroda Penyalur Petir	21
Gambar 2.11 Elektroda Batang	27
Gambar 2.12 Elektroda Plat	28
Gambar 2.13 Elektroda Pita	28
Gambar 3.1 <i>Digital Earth Resistance Tester 4105A</i>	30
Gambar 3.2 Cara Kerja Earth Tester Model 4105A	31
Gambar 3.3 Cara Penggunaan Earth Tester Model 4105A.....	32
Gambar 3.4 Denah Lokasi.....	33
Gambar 3.5 Penangkal Petir Di Gedung Fakultas Teknik	34
Gambar 3.6 Head Terminal.....	34
Gambar 3.7 Blueprint Gedung Fakultas Teknik.....	35
Gambar 3.8 Kabel Penghantar.....	35
Gambar 3.9 Terminasi Pentanahan.....	36
Gambar 3.10 Blueprint Terminasi Pentanahan	36
Gambar 3.11 Instalasi Sistem Penangkal Petir Unsada	37
Gambar 3.12 Radius Proteksi Sistem Penangkal Petir	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indeks A Bahaya Berdasarkan Penggunaan dan Isi	8
Tabel 2.2 Indeks B Bahaya Berdasarkan Konstruksi Bangunan.....	8
Tabel 2.3 Indeks C Bahaya Berdasarkan Tinggi Bangunan.....	8
Tabel 2.4 Indeks D Bahaya Berdasarkan Situasi Bangunan	9
Tabel 2.5 Indeks E Bahaya Berdasarkan Pengaruh Kilat	9
Tabel 2.6 Perkiraan Sambaran Petir	9
Tabel 2.7 Efisiensi Sistem Proteksi	10
Tabel 2.8 Kaitan Parameter Arus Dengan Tingkat Proteksi	10
Tabel 2.9 Penempatan Terminasi Udara Sesuai Tingkat Proteksi.....	11
Tabel 2.10 Radius Proteksi <i>Zeus Lightning Protection System</i>	20
Tabel 2.11 Dimensi Minimum Bahan Sistem Proteksi Petir	20
Tabel 2.12 Dimensi Minimum Konduktor Penyalur Petir	21
Tabel 2.13 Nilai Resistansi Jenis Tanah	22
Tabel 2.14 Dimensi Minimum Bahan Elektroda Pentanahan	22
Tabel 2.12 Besar dan Ukuran Elektoda Pembumian	29
Tabel 3.1 Spesifikasi Penangkal Petir.....	34
Tabel 3.2 Spesifikasi Penyalur Petir	35
Tabel 3.3 Spesifikasi Sistem Pentanahan.....	37
Tabel 3.4 Tingkat Isokeraunik Level Dipulau Jawa.....	38
Tabel 4.1 Radius Proteksi <i>Zeus Lightning Protection System</i>	42