

SKRIPSI
ANALISIS SISTEM PROTEKSI PENANGKAL PETIR
DI HOTEL AYOLA LIPPO CIKARANG



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

RIKE NUR RAMADANA
1501619019

**Skripsi ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**

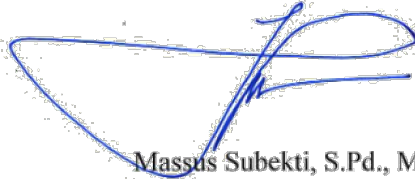
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Analisis Sistem Proteksi Penangkal Petir di Hotel Ayola Lippo
Cikarang
Penyusun : Rike Nur Ramadana
NIM : 1501619019
Tanggal Ujian : 27 Desember 2023


Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Massus Subekti, S.Pd., MT.

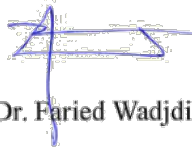
Pembimbing II,



Prof. Dr. Suyitno, M.Pd

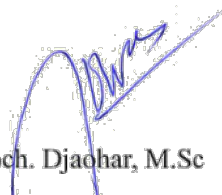
Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji,



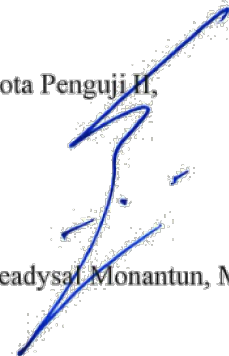
Dr. Faried Wajdi, M.Pd

Anggota Penguji I,



Moch. Djaohar, M.Sc

Anggota Penguji II,



Drs. Readysal Monantun, M.Pd

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektro



(Dr. Muksin, S.Pd., M.Pd.)

NIP. 197105201999031002

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 21 Januari 2024

Yang membuat pernyataan



Rike Nur Ramadana

NIM. 1501619019



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

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

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rike Nur Ramadana
NIM : 1501619019
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Pendidikan Teknik Elektro
Alamat email : rikenur56@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Analisis Sistem Proteksi Penangkal Petir di Hotel Ayola Lippo Cikarang

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 31 Januari 2024

Penulis

(Rike Nur Ramadana)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis skripsi ini dengan judul “Analisis Sistem Proteksi Penangkal Petir di Hotel Ayola Lippo Cikarang”.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, do’a, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Muksin S.Pd., M.Pd. selaku ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Massus Subekti, S.Pd., MT selaku dosen pembimbing I dan Prof. Dr. Suyitno, M.Pd selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan saran dan bimbingan dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak/Ibu dosen dan para staf Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu serta bantuan dalam proses perkuliahan berlangsung.

Jakarta, 12 November 2023



Rike Nur Ramadana

ABSTRAK

Rike Nur Ramadana, ANALISIS SISTEM PROTEKSI PENANGKAL PETIR DI HOTEL AYOLA LIPPO CIKARANG. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Dosen Pembimbing: Massus Subekti, M.T. dan Prof. Dr. Suyitno M., M.Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian sistem proteksi penangkal petir di Hotel Ayola Lippo Cikarang dengan SNI 03-7015-2004 dan PUIPP, berdasarkan kebutuhan kapasitas penangkal petir, perhitungan daerah proteksi sistem penangkal petir dan sistem pentanahannya.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu deskriptif kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi komponen utama sistem proteksi penangkal petir, mengukur tahanan pentanahan dan melakukan uji konektivitas. Data yang diperoleh selama penelitian, baik data primer maupun data sekunder akan diolah untuk mengetahui kesesuaian sistem proteksi penangkal petir dengan SNI 03-7015-2004 dan PUIPP.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Hotel Ayola Lippo Cikarang membutuhkan kapasitas penangkal petir dengan nilai efisiensi yaitu 90 % sehingga Hotel Ayola Lippo Cikarang memerlukan sistem proteksi penangkal petir dengan level III. Radius perlindungan sistem proteksi penangkal petir terhadap daerah sekitarnya sejauh 150,12 m dengan luas 70.763,07 m². Sehingga dapat dikatakan bahwa sistem proteksi penangkal petir yang ada pada Hotel Ayola Lippo Cikarang sudah melindungi seluruh bangunan Hotel Ayola Lippo Cikarang dengan baik. Sistem pentanahan pada Hotel Ayola Lippo Cikarang memiliki nilai grounding sebesar 4,7 Ω hampir mendekati batas maksimal nilai tahanan pentanahan berdasarkan standar PUIPP dan SNI 03-7015-2004 dengan nilai standar tidak boleh lebih dari 5 Ω . Dapat disimpulkan bahwa, sistem proteksi penangkal petir pada Hotel Ayola Lippo Cikarang dalam keadaan terpasang dengan baik, namun lebih memperhatikan nilai tahanan grounding yang hampir mendekati batas maksimal nilai tahanan pentanahan.

Kata Kunci: PUIPP, Radius perlindungan, Sistem Proteksi Penangkal Petir, SNI 03-7015-2004

ABSTRACT

Rike Nur Ramadana, LIGHTNING PROTECTION SYSTEM ANALYSIS AT THE AYOLA LIPPO CIKARANG HOTEL. Thesis. Jakarta: Electrical Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Jakarta State University. Supervisor: Massus Subekti, M.T. and Prof. Dr. Suyitno M., M.Pd.

This research aims to determine the suitability of the lightning rod protection system at the Hotel Ayola Lippo Cikarang with SNI 03-7015-2004 and PUIPP, based on the lightning rod capacity requirements, calculation of the protection area of the lightning rod system and the grounding system.

The research method used in this research is descriptive quantitative. Data collection was carried out by observing the main components of the lightning protection system, measuring ground resistance and carrying out connectivity tests. The data obtained during the research, both primary data and secondary data, will be processed to determine the suitability of the lightning protection system with SNI 03-7015-2004 and PUIPP.

The research results show that the Ayola Lippo Cikarang Hotel requires a lightning protection capacity with an efficiency value of 90% so that the Ayola Lippo Cikarang Hotel requires a level III lightning protection system. The protection radius of the lightning protection system for the surrounding area is 150,12 m with an area of 70.763,07 m². So it can be said that the lightning protection system at the Ayola Lippo Cikarang Hotel has protected the entire building of the Ayola Lippo Cikarang Hotel well. The grounding system at Hotel Ayola Lippo Cikarang has a grounding value of 4.7 Ω , almost close to the maximum limit of grounding resistance value based on PUIPP standards and SNI 03-7015-2004 with a standard value of no more than 5 Ω . It can be concluded that, the lightning protection system at Hotel Ayola Lippo Cikarang is well installed, but pay more attention to the grounding resistance value which is almost close to the maximum grounding resistance value.

Keywords: PUIPP, Radius of protection, Lightning Protection System, SNI 03-7015-2004

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
KATA PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Analisis.....	6
2.2 Analisis Sistem Proteksi Penangkal Petir.....	6
2.3 Pengertian Petir.....	7
2.3.1 Proses Terjadinya Petir.....	8
2.3.2 Jenis Sambaran Petir.....	9
2.3.3 Frekuensi Sambaran Petir.....	10
2.4 Sistem Proteksi Petir.....	11
2.4.1 Sistem Proteksi Petir Eksternal.....	11
2.4.1.1 Cara Kerja Penangkal Petir Sistem Proteksi Eksternal.....	16
2.4.2 Sistem Proteksi Petir Internal.....	18
2.4.2.1 Surge Arrester System.....	18
2.4.2.2 Grounding Internal System.....	19

2.5 Jenis-Jenis Penangkal Petir.....	23
2.6.1 Penangkal Petir Pasif.....	23
2.6.2 Penangkal Petir Aktif.....	24
2.7 Taksiran Resiko.....	26
2.8 Hotel Ayola Lippo Cikarang.....	31
2.9 Penelitian Relevan.....	32
2.10 Kerangka Berfikir.....	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	40
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	40
3.1.1 Tempat.....	40
3.1.2 Waktu.....	40
3.2 Metode Penelitian.....	40
3.3 Jenis dan Sumber Data.....	41
3.3.1 Data Primer.....	41
3.3.2 Data Sekunder.....	41
3.4 Instrumen Penelitian.....	41
3.4.1 Earth Tester.....	41
3.4.2 Multimeter.....	42
3.4.3 Pertanyaan Wawancara.....	42
3.4.4 Tabel Penelitian.....	43
3.5 Alur Penelitian.....	49
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	50
3.7 Teknik Analisis Data.....	51
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	55
4.1 Data Hasil Penelitian.....	55
4.2. Penentuan Kebutuhan Bangunan akan Penangkal Petir.....	57
4.3 Perhitungan Daerah Proteksi Penangkal Petir Hotel Ayola Lippo Cikarang.....	59
4.4 Sistem Pentanahan.....	62
4.5 Kesesuaian Sistem Penangkal Petir dengan PUIPP.....	64
4.6 Perbandingan dengan Penelitian Relevan.....	71
BAB V KESIMPULAN, SARAN DAN REKOMENDASI.....	74

5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	74
5.3 Rekomendasi.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	78
RIWAYAT HIDUP.....	88



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahanan Jenis Tanah.....	22
Tabel 2.2 Indeks A PUIPP Bahaya Berdasarkan Penggunaan dan Isi Bangunan.....	27
Tabel 2.3 Indeks B PUIPP Bahaya Berdasarkan Konstruksi Bangunan.....	27
Tabel 2.4 Indeks C PUIPP Bahaya Berdasarkan Tinggi Bangunan.....	28
Tabel 2.5 Indeks D PUIPP Bahaya Berdasarkan Situasi Bangunan.....	28
Tabel 2.6 Indeks E PUIPP Bahaya Berdasarkan Hari Guruh	29
Tabel 2.7 Indeks R PUIPP Perkiraan Bahaya Sambaran Petir.....	29
Tabel 2.8 Efisiensi Sistem Proteksi Penangkal Petir.....	30
Tabel 2.9 Kaitan Parameter Arus Petir dengan Tingkat Proteksi.....	30
Tabel 2.10 Penempatan Terminasi Udara Sesuai dengan Tingkat Proteksi.....	31
Tabel 2.11 Penelitian Relevan.....	35
Tabel 4.1 Dimensi Bangunan.....	55
Tabel 4.2 Spesifikasi Penangkal Petir.....	56
Tabel 4.3 Detail Peralatan Instalasi Penangkal Petir.....	56
Tabel 4.4 Pemeriksaan Terminal Udara Instalasi Penangkal Petir.....	65
Tabel 4.5 Pemeriksaan Penyalur Turun Instalasi Penangkal Petir.....	66
Tabel 4.6 Pemeriksaan Pentanahan Instalasi Penangkal Petir.....	69

*Memperdagangkan dan
Memartabatkan Bahasa*

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Petir.....	7
Gambar 2.2 Proses Ionisasi Terjadinya Petir.....	8
Gambar 2.3 Metode Bola Bergulir.....	13
Gambar 2.4 Kabel Penghantar.....	14
Gambar 2.5 Susunan Material Pada Kabel HVSC.....	15
Gambar 2.6 Grounding System.....	16
Gambar 2.7 Cara Kerja Penangkal Petir.....	17
Gambar 2.8 Proteksi Petir System Internal.....	18
Gambar 2.9 Grounding Internal System.....	19
Gambar 2.10 Elektroda Batang.....	20
Gambar 2.11 Elektroda Plat.....	22
Gambar 2.12 Sistem Penangkal Petir Franklin.....	23
Gambar 2.13 Sistem Penangkal Petir Sangkar Faraday.....	24
Gambar 2.14 Sistem Penangkal Petir Radioaktif.....	25
Gambar 2.15 Sistem Penangkal Petir Elektrostatic Field.....	25
Gambar 2.16 Hotel Ayola Lippo Cikarang.....	31
Gambar 3.1 Cara Penggunaan Earth Tester.....	41
Gambar 4.1 Sistem Proteksi Penangkal Petir Hotel Ayola Lippo Cikarang.....	55
Gambar 4.2 Layout Hotel Ayola Lippo Cikarang.....	57
Gambar 4.3 Radius Perlindungan Hotel Ayola Lippo Cikarang.....	61

*Memperdagangkan dan
Memartabatkan Bangsa*