

SKRIPSI

**ASSESMEN RESIKO DAN DESAIN SISTEM PROTEKSI PETIR
EKSTERNAL GEDUNG DEKANAT FASILKOM UNIVERSITAS
SRIWIJAYA KAMPUS PALEMBANG BERDASARKAN IEC 62305**



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**LARA PEBRIANI
03041181621114**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN
ASSESMEN RESIKO DAN DESAIN SISTEM PROTEKSI PETIR EKSTERNAL
GEDUNG DEKANAT FASILKOM UNIVERSITAS SRIWIJAYA KAMPUS
PALEMBANG BERDASARKAN IEC 62305



SKRIPSI

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

LARA PEBRIANI

03041181621114

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**



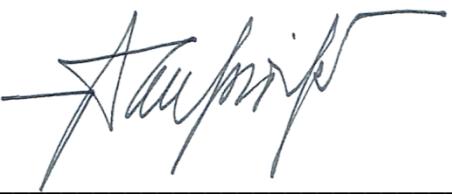
Muhs. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. Muhs. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005 NIP : 197108141999031005

Indralaya, Agustus 2020
Menyetujui,
Pembimbing Utama



Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan



: _____

Pembimbing Utama : Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D

Tanggal

: _____ / _____ / _____

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lara Pebriani
NIM : 03041181621114
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ASSESMEN RESIKO DAN DESAIN SISTEM PROTEKSI PETIR EKSTERNAL
GEDUNG DEKANAT FASILKOM UNIVERSITAS SRIWIJAYA KAMPUS
PALEMBANG BERDASARKAN IEC 62305**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

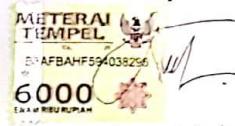
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lara Pebriani
NIM : 03041181621114
Fakultas : Teknik
Jurusan/prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang berjudul "Assesmen Resiko Dan Desain Sistem Proteksi Petir Eksternal Gedung Dekanat Fasilkom Universitas Sriwijaya Kampus Palembang Berdasarkan Iec 62305" adalah karya sendiri dan benar akan keasliannya. Saya bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan jika karya saya dikemudian hari detemukan merupakan plagiat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Indralaya, Juni 2020



Lara pebriani

Indralaya,

Juni 2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul, “Assesmen Resiko Dan Desain Sistem Proteksi Petir Eksternal Gedung Dekanat Fasilkom Universitas Sriwijaya Kampus Palembang Berdasarkan Iec 62305”. Tidak lupa shalawat serta salam penulis curahkan kepada junjungan kita, nabi besar Muhammad SAW, serta keluarga, dan sahabat yang insyaallah pengikutnya.

Penulis sadari,bahwa tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, karya tulis ini tidak dapat diselesaikan. Karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Orang tua saya yang selalu berdoa untuk kelancaran skripsi saya, kepada saudara-saudara yang telah memberikan support untuk saya.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya beserta staff.
3. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya beserta staff.
4. Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D yang merupakan pembimbing utama penulis dalam menyusun tugas akhir ini yang telah memberikan bimbingan, nasehat, ilmu, dan bantuan kepada penulis dari awal skripsi ini dibuat hingga terselesaiannya skripsi ini.
5. Dosen pembimbing akademik Ir. Hj. Dwirina Yuniarti, MT, yang telah memberikan bimbingan untuk penulis dalam masa perkuliahan.
6. Hendi Setiawan yang telah menemani saya dalam pengambilan data, dan teman-teman saya yang selalu mendukung saya.
7. Keluarga besar Teknik Elektro angkatan 2016, dan Himpunan Mahasiswa Elektro.

Indralaya, Juni 2020

Penulis

ABSTRAK**ASSESMEN RESIKO DAN DESAIN SISTEM PROTEKSI PETIR EKSTERNAL
GEDUNG DEKANAT FASILKOM UNIVERSITAS SRIWIJAYA KAMPUS
PALEMBANG BERDASARKAN IEC 62305
(Lara Pebriani, 03041181621114, 2020, 82 halaman)**

Ketika hujan atau menjelang hujan terjadi sebuah fenomena alam berupa kilatan cahaya dan disertai suara menggelegar yang disebut petir. Sambaran petir sangat membahayakan bagi benda atau objek yang sambarnya. Gedung Dekanat Fasilkom Universitas Sriwijaya kampus Palembang yang baru membangun lantai ke enam dari gedung tersebut. Didalam gedung Dekanat Fasilkom Universitas Sriwijaya kampus Palembang terdapat banyak alat-alat komputer dan manusia yang beraktifitas didalamnya, yang mana jika gedung Fasilkom tersambar oleh petir maka sangat merugikan sekali. Untuk mengetahui apakah gedung Dekanat Fasilkom termasuk gedung yang harus dipasang sistem proteksi petir, maka dilakukan perhitungan berdasarkan pada IEC 62305-2 dan merancang sistem proteksi eksternalnya dengan aplikasi sketch up dengan metode bola bergulir.

Kata Kunci – Petir; IEC 62305-2; Metode Bola Bergulir;

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**




Muhd. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005

**Indralaya, Agustus 2020
Menyetujui,
Pembimbing Utama**




Muhd. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005

ABSTRAK

**RISK ASSESSMENT AND DESIGN OF EXTERNAL LIGHTNING
PROTECTION SYSTEM DEKANAT FASILKOM BUILDING SRIWIJAYA
UNIVERSITY PALEMBANG CAMPUS BASED ON IEC 62305
(Lara pebriani, 03041181621114, 2020, 82 pages)**

When it rains or when it rains, a natural phenomenon occurs in the form of flashes of light and accompanied by a thundering sound called lightning. Lightning strikes are very dangerous for objects or objects that they strike. Fasilkom Dean Building, Sriwijaya University, Palembang campus, which has just built the sixth floor of the building. In the building of the Fasilkom Dean of Sriwijaya University, Palembang campus, there are many computers and people who are active in it, which if the Fasilkom building is struck by lightning it is very detrimental. To find out whether the Dean of Fasilkom building is a building where a lightning protection system must be installed, calculations are carried out based on IEC 62305-2 and design an external protection system using the sketch up application with the rolling ball method.

Key word - Lightning; IEC 62305-2; Rolling Sphere Method;

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**



Muhs. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005

**Indralaya, Agustus 2020
Menyetujui,
Pembimbing Utama**



Muhs. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR RUMUS	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Petir.....	6
2.2 Dampak Sambaran Petir	9
2.3 Resiko Menurut IEC EN 62305-2	9
2.3.1. Komponen Resiko Untuk Struktur Karena Kilat (D1) [13][5]	10
2.3.2 Komponen Yang Terkait Dengan Kerusakan Fisik (D2)	13
2.3.3 Komponen Yang Terkait Pada Cidera Mahkluk Hidup Oleh Sengatan Listrik (D1).....	15
2.3.4. Komponen Yang Terkait Dengan Kerusakan Fisik (D2)	18

2.4	Sistem Proteksi Eksternal	19
2.4.1.	Terminasi Udara (<i>Air Termination</i>).....	19
2.5	Penelitian Relevan Sebelumnya	22
BAB III.....		23
METODOLOGI PENELITIAN.....		23
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.2	Tahap Penelitian	24
3.2.1	Studi Literatur	24
3.2.2	Pengambilan Data	24
3.3.3	Pengolahan data	24
3.2.4	Perancangan Sistem Proteksi Eksternal (<i>Air Termination</i>)	27
3.2	Data Yang Digunakan.....	27
3.3.1	Data Bangunan.....	28
3.3.2	Data Parameter Petir	30
3.3.	<i>Flow Chart</i> Penelitian.....	32
Gambar 3.2 <i>Flow Chart</i> Penelitian		33
BAB IV		34
HASIL PENDAHULUAN.....		34
4.1	Data Hasil Perhitungan	34
4.2	Sketsa Bangunan Berdasarkan Data <i>Layout</i> Bangunan	34
4.2.1	Sketsa gedung Dekanat Fasilkom Universitas Sriwijaya kampus Palembang .	34
4.2.2	Sketsa gedung Diploma Fasilkom Universitas Sriwijaya kampus Palembang	35
4.2.3	Sketsa gedung Program Studi Management Universitas Sriwijaya.....	36
4.2.4	Sketsa gedung Fakultas Ekonomi Universitas Sriwijaya.....	37
4.3	Perancangan Sistem Proteksi Petir Pada Gedung Dekanat Fasilkom Universitas Sriwijaya Kampus Palembang.	38
4.3.1	Perancangan <i>Air Termination</i>	38
4.3.2	Perancangan <i>Down Konduktor</i>	41
4.3.3	Area Perlindungan <i>Down Konduktor</i>	43
BAB V		48
KESIMPULAN DAN SARAN.....		48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran	49

DAFTAR PUSTAKA.....	61
----------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Muatan Listrik Awan Guruh	7
Gambar 2.2 Tahapan Terjadinya Petir	8
Gambar 3.1 <i>SketchUp</i>	25
Gambar 4.1 sketsa gedung fasilkom Universitas Sriwijaya.....	32
Gambar 4.2 Sketsa Gedung Diploma Fasilkom.....	33
Gambar 4.3 Sketsa Gedung Program Studi Manajemen	33
Gambar 4.4 Sketsa Gedung Fakultas Ekonomi	34
Gambar 4.5 perancangan Air Termination	39
Gambar 4.6 jarak area perlindungan <i>air termintaion</i>	39
Gambar 4.7 Simulasi Perancangan <i>Air Termination</i>	40
Gambar 4.8 Perancangan <i>Air Termination Mesh</i> Diantara Air Termination <i>Franklin Rod</i>	40
Gambar 4.9 Simulasi Perancangan <i>Air Termination</i> Ditambah Dengan <i>Air Termination Mesh</i>	41
Gambar 4.10 Perancangan <i>Down Konduktor</i> Dengan Bola Bergulir Tampak Depan.....	42
Gambar 4.11 Perancangan <i>Down Konduktor</i> Dengan Bola Bergulir Tampak Atas.....	42
Gambar 4.12 Area Perlindungan Dari Sisi Kiri Bagian Depan.....	43
Gambar 4.13 Area Perlindungan Dari Sisi Kanan Bagian Depan	44
Gambar 4.14 Area Perlindungan Dari Sisi Kiri Bagian Belakang.....	44
Gambar 4.15 Area Perlindungan Dari Sisi Kanan Bagian Belakang.....	45
Gambar 4.16 Area Perlindungan Setelah Ditambah Air Termination Mesh Tampak Depan..	45
Gambar 4.17 Area Perlindungan Setelah Ditambah Air Termination Mesh Tampak Samping	46
Gambar 4.18 Area Perlindungan Setelah Ditambah Air Termination Mesh Tampak Belakang	47
Gambar 4.19 area perlindungan secara keseluruhan.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Tipikal Resiko Yang Dapat Ditoleransi RT	10
Tabel 2.2 Faktor Lokasi Struktur	11
Tabel 2.3 Nilai Probabilitas Bahwa Kilatan Pada Struktur Akan Menyebabkan Kejutan Pada Mahkluk Hidup.....	12
Tabel 2.4 Nilai Probabilitas Tergantung Pada Langkah-Langkah Perlindungan Untuk Mengurangi Kerusakan Fisik	12
Tabel 2.5 Faktor Reduksi Sebagai Fungsi Dari Ketentuan Yang Diambil Untuk Mengurangi Konsekuensi Kebakaran	12
Tabel 2.6 Jenis Kerusakan	13
Tabel 2.7 Faktor Pengurangan Sebagai Fungsi Resiko Kebakan Atau Ledakan Pada Struktur.....	14
Tabel 2.8 Faktor Yang Meningkatkan Jumlah Kerugian Relatif Dengan Adanya Bahaya Khusus	14
Tabel 2.9 Faktor Saluran Instalasi	15
Tabel 2.10 Faktor Saluran Lingkungan	15
Tabel 2.11 Nilai Probabilitas Bahwa Kilatan Kesaluran Masuk Akan Menyebabkan Kejutan Bagi Mahkluk Hidup Karena <i>Touch Voltages</i>	16
Tabel 2.12 Nilai Probabilitas Sebagai Fungsi LPL Yang Spdnya Telah Dirancang.....	16
Tabel 2.13 Nilai Probabilitas Tergantung Pada Resistansi Kabel Dan Impulse Tahanan Tegangan Pada Peralatan	16
Tabel 2.14 Nilai Dari Faktor C_{LD} Dan C_{LI} Didalam Perisai, Pentanahan Dan Kondisi Isolasi	17
Tabel 2.15 Kaitan Parameter Arus Petir Dengan Tingkat Proteksi	24
Tabel 2.16 Penempatan Terminasi Udara Berdasarkan Tingkat Proteksi	25
Tabel 3.1 Data Layout Bangunan.Fasilkom Kampus Palembang	33
Tabel 3.2 Data Layout Bangunan.Diploma Fasilkom Kampus Palembang	33
Tabel 3.3 Data Parameter Bangunan	35
Tabel 3.4 Data Hari Guruh Dan Curah Hujan Di Indralaya Pada Tahun 2018-2019.....	36
Tabel 4.1 Daftar Literatur Penelitian	37

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	10
Rumus 2.2	10
Rumus 2.3	10
Rumus 2	10
Rumus 2.5	11
Rumus 2.6	12
Rumus 2.7	13
Rumus 2.8	13
Rumus 2.9	14
Rumus 2.10	15
Rumus 2.11	15
Rumus 2.12	16
Rumus 2.13	18
Rumus 2.14	18

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki iklim tropis yang disebabkan oleh letak geografis Indonesia yang dilalui garis khatulistiwa, yang berakibat memiliki hari guruh rata-rata pertahun yang sangat tinggi[1]. Yang bisa menyebabkan resiko lebih besar akibat terkena sambaran petir. Berada di daerah ekuatorial yang menerima insolansi dalam jumlah besar dengan hampir 70% wilayah merupakan perairan, dan merupakan wilayah yang memiliki jumlah uap air atau penguapan yang besar, dan Indonesia merupakan daerah konvektif paling aktif. Dan memiliki potensi terjadinya petir yang baik [1][2]. Menurut buku *Guinnes of records* “Indonesia merupakan daerah dengan hari guruh pertahun yang tertinggi didunia yaitu berkisar antara 180-260 hari guruh pertahun dengan kerapatan samabran petir ketanah (Ng) mencapai 30 sambaran per km^2 per tahun” [3].

Sistem proteksi petir pada bangunan terdiri dari dua yaitu sistem proteksi eksternal dan sistem proteksi internal[3]. Sistem proteksi eksternal merupakan sistem yang mengurangi resiko bahaya kerusakan yang disebabkan oleh sambaran langsung dan sistem proteksi internal merupakan sistem yang bertujuan untuk melindungi instalasi peralatan didalam bangunan tersebut [3].

Sambaran petir langsung akan menimbulkan kerusakan pada peralatan, kebakaran serta bisa membahayakan makhluk hidup, sedangkan sambaran petir tidak langsung bisa mempengaruhi jangka waktu pemakaian alat, kerusakan alat dan kinerja peralatan dan bisa menimbulkan kerugian yang besar, untuk itu sangat diperlukan cara agar hal-hal tersebut tidak terjadi [3].

Pentingnya pengawasan dan perhatian terhadap instalasi proteksi petir pada bangunan sendiri telah diatur dalam “Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1989 tentang pengawasan instalasi penyalur petir”[4]. Peraturan ini menyoroti tentang pentingnya keselamatan tenaga kerja dan sumber produksi di tempat kerja untuk dijaga keselamatan dan keberlangsungannya mengingat akan bahaya dari sambaran petir yang mungkin timbul sewaktu-waktu [4].

Pada gedung Dekanat Fasilkom Universitas Sriwijaya kampus Palembang yang baru membangun lantai ke enam dari gedung tersebut. Didalam gedung Dekanat Fasilkom Universitas Sriwijaya kampus Palembang terdapat banyak alat-alat komputer dan manusia yang beraktifitas didalamnya, yang mana jika gedung Fasilkom tersambar oleh petir maka sangat merugikan sekali. Dan karena gedung tersebut baru dibangun maka pada gedung tersebut belum mempunyai sistem proteksi petir, maka dari itu gedung Fasilkom membutuhkan proteksi petir eksternal maupun internal untuk mengantisipasi adanya sambaran petir yang dapat membahayakan peralatan elektronik maupun orang-orang di dalamnya.

Untuk mengetahui apakah gedung Dekanat Fasilkom termasuk gedung yang harus dipasang sistem proteksi petir, maka dilakukan perhitungan berdasarkan pada IEC 62305-2. Dimana yang harus dicari pada kasus ini yaitu penilaian komponen resiko akibat petir ke struktur (S_1) dimana terdapat nilai komponen yang terkait pada cidera mahkluk hidup oleh sengatan listrik (R_A), komponen yang terkait dengan kerusakan fisik (R_B) dan penilaian komponen resiko karena sambaran petir yang terhubung ke struktur (S_3), dimana terdapat komponen yang terkait pada cidera mahkluk hidup oleh sengatan listrik (R_U), komponen yang terkait dengan kerusakan fisik (R_V). Lalu apabila dari nilai diatas lebih besar dari nilai toleransi yang telah ditentukan maka gedung tersebut membutuhkan sistem proteksi petir [5][6].

1.2 Perumusan Masalah

Gedung bertingkat sering menjadi sasaran dari sambaran petir, yang dapat membahayakan alat elektronik yang ada di dalam gedung dan orang-orang didalamnya. Untuk melindungi gedung Dekanat Fasilkom dari sambaran petir maka dibutuhkannya sistem proteksi eksternal pada gedung tersebut. Sistem proteksi petir yang terpasang pada gedung Dekanat Fasilkom harus berdasarkan data parameter petir dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), data ukuran gedung dan data parameter linnya pada gedung agar bisa mendapatkan sistem proteksi petir yang optimal.

Pada gedung Dekanat Fasilkom belum terdapat sistem proteksi eksternal, dikarenakan gedung tersebut masih baru. Pentingnya sistem proteksi eksternal pada gedung Dekanat Fasilkom yang merupakan gedung bertingkat dengan ketinggian 32 meter yang mengharuskan gedung tersebut mempunyai sistem proteksi petir agar bisa melindungi orang-orang dan alat elektronika didalam gedung tersebut.

Penelitian ini membahas mengenai sistem proteksi eksternal pada gedung Dekanat Fasilkom Universitas Sriwijaya kampus Palembang yang berdasarkan pada IEC 62305-2 mengenai *risk assessment* selanjutnya akan merancang sistem proteksi petirnya menggunakan aplikasi *SketchUp*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Untuk menentukan penilaian resiko pada gedung Dekanat Fasilkom berdasarkan IEC 62305-2.
2. Untuk merancang sistem peroteksi petir pada gedung Dekanat Fasilkom Universitas Sriwijaya kampus Palembang.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun lingkup kerja pada penelitian ini, adalah:

1. Penelitian dilakukan di gedung Dekanat Fasilkom Univesitas Sriwijaya kampus Palembang.
2. Menentukan apakah pada gedung Dekanat Fasilkom Universitas Sriwijaya kampus Palembang membutuhkan sistem proteksi petir.
3. Merancang sistem proteksi Eksternal.
4. Penelitian ini tidak mencakup proteksi internal.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang berhubungan dengan skripsi ini terdiri dari lima bab yang bertujuan agar penulisan ini dapat lebih terarah dan sistematik, adapun beberapa bab yang digunakan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, tujuan penulisan, rumusan masalah, manfaat penulisan, ruang lingkup penelitian, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini merupakan landasan teori secara umum tentang petir dan pembahasan yang berkaitan dengan kilatan petir.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tempat dan waktu penelitian, tahap penelitian, pengambilan data, pengolahan data, perancangan sistem proteksi eksternal yang digunakan untuk menyusun skripsi ini.

BAB IV HASIL PENDAHULUAN

Bab ini berisi perancangan dan hasil perancangan setelah dilakukannya perhitungan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. Lubis, S. Aryza, and S. Annisa, “Metode Terbaru Perancangan Proteksi Petir Eksternal Pada Pembangkit Listrik,” vol. 1099.
- [2] E. Supartono, J. Teknik, and F. Teknik, “Evaluasi Sistem Proteksi Petir Eksternal Site Radar 214 dengan Metode Sudut Lindung , Bola Bergulir dan Pengumpulan Volume,” pp. 421–427, 2015.
- [3] R. [1] Zoro and A. S. Wibowo, “Evaluasi sistem proteksi eksternal dan analisa resiko sambaran petir pada bangunan,” *Semin. Nas. Tek. Ketenagalistrikan*, pp. 29–35, 2008.
- [4] G. Jefanya, “UNIVERSITAS INDONESIA ANALISA EFEK TEGANGAN INDUKSI KARENA SAMBARAN PETIR PADA AREA OPERASIONAL PT,” 2012.
- [5] E. Pons and R. Tommasini, “Lightning protection of PV systems,” *IYCE 2013 - 4th Int. Youth Conf. Energy*, no. February, 2013.
- [6] R. Pomponi, R. Tommasini, and I. E. C. En, “Risk assessment and lightning protection for PV systems and solar power plants Key words Risk evaluation according to standard,” *Int. Conf. Renew. Energies Power Qual.*, vol. 1, no. 10, pp. 1186–1189, 2012.
- [7] A. Of *et al.*, “Analisis Tingkat Kerawanan Bahaya Sambaran Petir Dengan Metode Simple Additive Weighting Di Provinsi Bali Analysis of the Level of Area Vulnerability To Lightning Strike Using Simple Additive Weighting in Bali Province,” pp. 193–201, 2014.
- [8] H. P. A and F. Murdiya, “Sistem Proteksi Petir Eksternal Pada Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Riau,” vol. 4, no. 2, pp. 1–12, 2017.
- [9] R. B. Pratama, I. M. Y. Negara, and D. Fahmi, “Analisis Sistem Proteksi Petir Eksternal pada PT. Petrokimia Gresik,” vol. 5, no. 2, pp. 1–6, 2016.
- [10] S. A. Hutagaol, “Studi tentang sistem penangkal petir pada bts (,” 2010.
- [11] A. D. Hermawan, *Optimalisasi Sistem Penangkal petir Eksternal Menggunakan Jenis Early Streamer (Studi Kasus UPT LAGG BPPT)*. 2010, 2010.
- [12] A. Rousseau and A. Kern, “How to deal with environmental risk in IEC 62305-2,” *2014 Int. Conf. Light. Prot. ICLP 2014*, no. I, pp. 521–527, 2014.
- [13] A. Rousseau, C. Sainte-Rose-Fanchise, and M. Guthrie, “Application of environmental risk according to IEC 62305-2 Edition 2,” *2015 Int. Symp. Light. Prot.*

- XIII SIPDA 2015, pp. 351–357, 2015.
- [14] protection against lightning-part 2: Risk Management, “IEC 62305-2,” 2010.
 - [15] H. Dkk, “Penentuan Terminasi Udara Menggunakan Tiga Metode yaitu Metode Jala, Sudut Proteksi dan Bola Bergulir,” 2013.
 - [16] S. N. Indonesia, “Sistem proteksi petir pada bangunan gedung,” 2004.
 - [17] Emmy Hosea, Edy Iskanto, and Harnyatris M. Luden, “Penerapan Metode Jala Sudut Proteksi dan Bola Bergulir Pada Sistem Proteksi Petir Eksternal yang Diaplikasikan pada Gedung W Universitas Kristen Petra,” *J. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 1, pp. 1–9, 2004.
 - [18] “Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) stasiun Klimatologi Palembang.”