

**PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK *LIGHTNING RISK ASSESSMENT*
IEC 62305 2012 MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN *PYTHON***



SKRIPSI

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

OLEH :

ADINDA DWI SEPTIANTY PUTRI

03041381722112

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK *LIGHTNING RISK ASSESSMENT*
IEC 62305 2012 MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN *PYTHON***



SKRIPSI

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

Oleh :

ADINDA DWI SEPTIANTY PUTRI

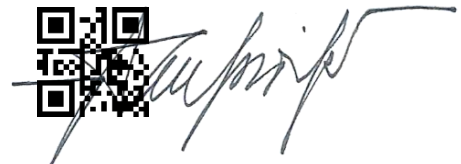
03041381722112

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhd. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 97108141999031005

Palembang, Juli 2021
Menyetujui,
Pembimbing Utama



Muhd. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 97108141999031005

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

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)

A handwritten signature in black ink is written over a QR code. The signature appears to be 'Muhammad Abu Bakar Sidik'. The QR code is partially obscured by the signature.

Tanda Tangan : _____

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

Tanggal : 3 / Agustus / 2021

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK MELAKUKAKAN PENELITIAN AKADEMIS

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

Nama : Adinda Dwi Septianty Putri
NIM : 03041381722112
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
JCUIS K3Ja : Skripsi

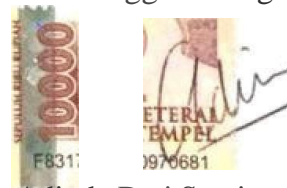
Dini perkenankan izin untuk mengutip dan menggunakan sebagian atau seluruh isi dari karya ilmiah saya yang berjudul:
Rencana Penelitian Hak Bebas Royalti Non-Jurnal (Non-Copyright)
Rencana Penelitian atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENJBUATAN PERANGKAT LUNAK LIGHTNING RISK ASSESSMENT IEC 61305 2011 MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN PYTHON

Berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak & Dasar Royalti ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mendistribusikan, media formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mencari, 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.

Dibuat di Palembang

Pada tanggal : 3 Agustus 2021



Adinda Dwi Septianty Puiri

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adinda Dwi Septianty Putri

Nim 03041381722112

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Sriwijaya

Hasil Pengecekan

Software iThenticate/Turnitin : 18 %

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “Pembuatan perangkat Lunak *Lightning Risk Assessment* IEC 62305 2012 Menggunakan Pemrograman Python” merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

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

Palembang, 3 Agustus 2021



Adinda Dwi Septianty Putri

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah swt. karena berkat dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yg berjudul “Pembuatan Perangkat Lunak *Lightning Risk Assessment* IEC 62305 2012 Menggunakan Pemrograman *Python*”. Tak lupa juga shalawat serta salam penulis curahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad saw. berkat ridho-Nya lah penulis dapat menyusun serta menyelesaikan tugas akhir sampai dengan selesai walau banyak halang rintangan yang sudah dilewati.

Dengan dukungan dan semangat dari berbagai pihak untuk dapat menyelesaikan tugas akhir dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku pembimbing utama saya sekaligus ketua jurusan Teknik Elektro yang telah membimbing saya dalam penulisan tugas akhir sampai dengan selesai.
2. Bapak Djulil Amri, S.T., M.T selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dan memberi masukan untuk tugas akhir saya.
3. Segenap dosen jurusan Teknik Elektro yang telah banyak memberi ilmu semasa perkuliahan yang sangat membantu sebagai penunjang untuk pembahasan di tugas akhir.
4. Ayah saya H. Hutaslim, S.H dan Ibu saya Hj. Zainani, S.Pd dan juga saudara perempuan saya Anne Marizka Putri, S.T yang telah memberikan doa serta motivasi dalam pengerjaan tugas akhir.
5. Sahabat seperjuangan selama perkuliahan di Teknik elektro yaitu Gina Rizky Lestari, Nia Anggraini, dan Mautia Azima.
6. Sahabat yang tergabung di satu bimbingan sebelumnya sampai dengan selesai yaitu Septrianesa, Dino Kurniawan, dan Hardinata Bagaswara.
7. Segenap keluarga besar Teknik Elektro Angkatan 2017.

Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, maka penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang membangun agar penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Palembang, Agustus 2021

Adinda Dwi Septianty Putri

ABSTRAK

PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK LIGHTNING RISK ASSESSMENT IEC 62305 2012 MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN *PYTHON* (Adinda Dwi Septianty Putri, 03041381722112, 90 halaman)

Risk assessment merupakan suatu penilaian yang sangat penting untuk bangunan khususnya bangunan yang tinggi agar dapat mengantisipasi jika terjadi bahaya seperti sambaran petir maupun tegangan lebih pada bangunan. Pada penelitian ini bertujuan membuat perangkat lunak perhitungan penilaian resiko menggunakan Bahasa pemrograman *Python* untuk menghitung R1, R2, R3 dan R4 dan menganalisa suatu bangunan agar terhindar dari bahaya sambaran petir berdasarkan IEC 62305. Pembuatan perangkat lunak berdasarkan software *Strikerisk* dengan mendata spesifikasi bangunan dari objek yang berdekatan, lantai dan atap bangunan yang digunakan, jaringan kabel, peringatan bahaya, dan lain sebagainya yang tujuannya agar bangunan tersebut cepat diketahui membutuhkan proteksi petir atau tidak. Untuk penelitian ini hasil dari perhitungan pada bangunan Dekanat Fasilkom menunjukkan R lebih besar dari RT dengan nilai R1 bernilai 420000136.6, R2 bernilai 16,430, dan R3 bernilai 0,780021. Untuk bangunan Dekanat Fasilkom hasil yang didapatkan sebelumnya dengan penelitian saat ini memiliki hasil yang sama yaitu membuktikan bahwa bangunan memerlukan sistem proteksi petir. Pada bangunan KPA memiliki hasil nilai R lebih besar dari RT dengan nilai R1 bernilai 6,1103365, R2 bernilai 0,4734289, R3 bernilai 0,0220225 dan R4 bernilai 0,969. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bangunan Dekanat Fasilkom dan KPA memiliki nilai resiko lebih besar dari nilai yang dapat ditoleransi maka bangunan tersebut membutuhkan sistem proteksi petir agar manusia dan peralatan listrik di dalam bangunan dapat terlindungi.

Kata Kunci – Penilaian Resiko; IEC 62305; *Python*;

ABSTRAK

SOFTWARE CREATION LIGHTNING RISK ASSESSMENT IEC 62305 2012 USING PYTHON PROGRAMMING

(Adinda Dwi Septianty Putri, 03041381722112, 90 pages)

Risk assessment is a very important assessment for buildings, especially tall buildings in order to anticipate if there is a danger such as lightning strikes or more voltage in the building. In this study, we aimed to create risk assessment software using Python programming language to calculate R1, R2, R3 dan R4 and analyze a building to avoid the danger of lightning strikes based on IEC 62305. The creation of software based on Strikerisk software by recording the specifications of buildings from adjacent objects, floors and roofs of used buildings, cable networks, hazard warnings, and so on whose purpose is to make the building quickly known to require lightning protection or not. For this research the result of the calculation on the building Deanat Fasilkom shows R more than RT with a value of R1 is 420000136.6, R2 is 16,430, and R3 is 0.780021. For the building Deanat Fasilkom results obtained earlier with the current research has the same result that proves that the building requires a lightning protection system. In KPA buildings have a value of R more than RT with a value of R1 is 6.1103365, R2 is 0.4734289, R3 is 0.0220225 and R4 is 0.969. So it can be concluded that the building dean of fasilkom and KPA has a risk value greater than the value that can be tolerated then the building needs a lightning protection system so that people and electrical equipment in the building can be protected.

Keywords – Risk assessment; IEC 62305; Python;

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN DOSEN.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR RUMUS.....	xvii
NOMENKLATUR	xix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.5 Hipotesis Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7

2.1	Petir.....	7
2.2	Dampak Sambaran Petir	11
2.2.1	Sambaran petir langsung	11
2.2.2	Sambaran petir tidak langsung.....	11
2.3	Lightning Risk Assessment (Penilaian Resiko terhadap Kilatan).....	12
2.4	Resiko Menurut IEC EN 62305-2.....	12
2.4.1	Sumber Kerusakan	12
2.4.2	Jenis Kerusakan.....	13
2.4.3	Jenis kerugian.....	13
2.4.4	Risiko yang dapat ditoleransi RT	17
2.5	Penilaian Komponen Resiko	17
2.5.1	Penilaian komponen risiko karena berkedip ke struktur (S1).....	17
2.5.2	Penilaian komponen risiko karena berkedip di dekat struktur (S2). ..	18
2.5.3	Penilaian komponen risiko karena berkedip ke garis yang terhubung ke struktur (S3)	18
2.5.4	Penilaian komponen risiko karena berkedip di dekat garis yang terhubung ke struktur (S4).....	18
2.6	Penilaian Komponen Resiko karena Berkedip ke Struktur [14]	19
2.6.1	Komponen yang terkait dengan cedera makhluk hidup oleh sengatan Listrik ..	19
2.6.2	Komponen Yang Terkait Dengan Kerusakan Fisik (D2).....	23
2.6.3	Komponen yang terkait dengan kegagalan sistem internal (D3)	25
2.7	Penilaian Komponen Resiko karena Berkedip di Dekat Struktur (S2)... ..	26
2.7.1	Komponen yang terkait dengan kegagalan sistem internal (D3)	26
2.8	Penilaian Komponen Resiko Karena Berkedip ke Garis yang Terhubung ke Struktur (S3).....	27
2.8.1	Komponen yang terkait dengan cedera makhluk hidup oleh sengatan listrik (D1)	27
2.8.2	Komponen Yang Terkait Dengan Kerusakan Fisik (D2).....	32
2.8.3	Komponen yang Terkait dengan Kegagalan Sistem Internal (D3) ..	32

2.9	Penilaian Komponen Resiko karena Berkedip di Dekat Garis yang Terhubung ke Struktur (S4).....	32
2.9.1	Komponen yang Terkait dengan Kegagalan Sistem Internal (D3) ..	33
2.10	Sistem Proteksi Eksternal	33
2.10.1	Terminasi Udara (<i>Air Termination</i>)	34
2.10.2	Batang Penyalur (<i>Down Conductor</i>).....	36
2.10.3	Sistem Pembumian (<i>Grounding System</i>).....	36
2.11	Software.....	36
2.11.1	Python.....	37
2.11.2	Pycharm.....	39
2.12	Ringkasan Tinjauan Pustaka	40
2.13	Penelitian Sebelumnya.....	41
BAB III		44
METODOLOGI PENELITIAN		44
3.1	Lokasi Penelitian	44
3.2	Waktu Penelitian	44
3.3	Pengolahan Data.....	44
3.4	Peralatan dan Bahan	48
3.4.1	Peralatan	48
3.4.2	Bahan.....	49
3.5	Algoritma Pemrograman.....	53
3.6	Diagram Alir	55
BAB IV		57
HASIL DAN PEMBAHASAN		57
4.1	Data Hasil Pembahasan.....	57
4.1.1	Bangunan Dekanat Fasilkom Universitas Sriwijaya Palembang.....	57
4.2.2	Bangunan KPA Universitas Sriwijaya Palembang	59
BAB V		64

KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Muatan Listrik Awan Guruh	9
Gambar 2.2 Tahapan Terjadinya Petir	10
Gambar 2.3 Logo Python	34
Gambar 2.4 Display Pycharm dengan Pemrograman Python.....	37
Gambar 3.1 Personal Computer	42
Gambar 3.2 Flowchart Penelitian	49
Gambar 4.1 Hasil Perhitungan Penilaian Resiko Bangunan Fasilkom	51
Gambar 4.2 Hasil Perhitungan Penilaian Resiko Bangunan KPA.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 L1 : Hilangnya nyawa manusia (termasuk cedera permanen)	14
Table 2.2 Jenis kerugian L2 : Nilai kerugian untuk setiap zona	14
Tabel 2.3 Jenis kerugian L2 : Nilai rata-rata umum L_F dan L_O	14
Tabel 2.4 Tipe kerugian L3: Nilai kerugian untuk setiap zona	15
Tabel 2.5 Jenis kerugian L3: Nilai rata-rata khas L_F	15
Tabel 2.6 Tipe kerugian L4: Nilai kerugian untuk setiap zona	15
Tabel 2.7 Nilai untuk menilai total nilai.....	16
Tabel 2.8 Nilai Tipikal Resiko yang dapat ditoleransi	17
Tabel 2.9 Faktor Lokasi Struktur	19
Tabel 2.10 Nilai probabilitas bahwa kilatan pada struktur akan menyebabkan kejutan pada makhluk hidup	20
Tabel 2.11 Nilai probabilitas tergantung pada langkah-langkah perlindungan untuk mengurangi kerusakan fisik	21
Tabel 2.12 Faktor reduksi sebagai fungsi dari ketentuan yang diambil untuk mengurangi konsekuensi kebakaran	22
Tabel 2.13 Jenis Kerusakan.....	22
Tabel 2.14 Faktor Pengurangan r_t sebagai fungsi dari jenis permukaan tanah atau lantai.....	23
Tabel 2.15 Faktor pengurangan sebagai fungsi resiko kebakaran atau ledakan pada struktur	24

Tabel 2.16 Faktor yang meningkatkan jumlah kerugian relatif dengan adanya bahaya khusus	25
Tabel 2.17 Faktor saluran instalasi.....	26
Tabel 2.18 Faktor Saluran Lingkungan.....	27
Tabel 2.19 Nilai probabilitas bahwa kilatan kesaluran masuk akan menyebabkan kejutan bagi makhluk hidup karena <i>touch voltages</i>	27
Tabel 2.20 Nilai Probabilitas sebagai fungsi LPL.....	28
Tabel 2.21 Nilai Probabilitas tergantung pada resistansi kabel dan impulse tahanan tegangan pada peralatan	28
Tabel 2.22 Nilai dari factor dan didalam perisai, pentanahan dan juga kondisi isolasi	29
Tabel 2.23 Kaitan Parameter Arus Petir dengan tingkat proteksi	32
Tabel 2.24 Daftar Literatur Penelitian.....	38
Tabel 3.1 Data Layout Bangunan Fasilkom kampus Palembang.....	42
Tabel 3.2 Data Layout Bangunan Diploma Fasilkom kampus Palembang.....	43
Tabel 3.3 Data Parameter Bangunan.....	43
Tabel 3.4 Data Hari Guruh dan Curah Hujan	45
Tabel 3.5 Data Nilai Perangkat ICT.....	46
Tabel 4.1 Daftar Literatur Penelitian.....	53
Tabel 4.2 Resiko pada Struktur yang Dilindungi	54
Tabel 4.3 Biaya Kerugian	55
Tabel 4.4 Tarif yang relevan	55
Tabel 4.5 Biaya dan Tindakan Perlindungan	55

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	16
Rumus 2.2	16
Rumus 2.3	16
Rumus 2.4	16
Rumus 2.5	17
Rumus 2.6	17
Rumus 2.7	17
Rumus 2.8	18
Rumus 2.9	18
Rumus 2.10	18
Rumus 2.11	18
Rumus 2.12	19
Rumus 2.13	19
Rumus 2.14	19
Rumus 2.15	19
Rumus 2.16	20
Rumus 2.17	21
Rumus 2.18	24
Rumus 2.19	24
Rumus 2.20	25
Rumus 2.21	26

Rumus 2.22	26
Rumus 2.23	26
Rumus 2.24	26
Rumus 2.25	26
Rumus 2.26	27
Rumus 2.27	27
Rumus 2.28	27
Rumus 2.29	28
Rumus 2.30	32
Rumus 2.31	32
Rumus 2.32	32
Rumus 2.33	32
Rumus 2.34	32
Rumus 2.35	33
Rumus 2.36	33
Rumus 2.37	33
Rumus 2.38	33

NOMENKLATUR

T_D	: Data hari guruh pertahun
N_G	: Kerapatan kilatan petir ($1/\text{km}^2 \times \text{tahun}$)
L	: Panjang bangunan (m)
W	: Lebar bangunan (m)
H	: Tinggi bangunan (m)
A_D	: Struktur persegi panjang
A_L	: Area pengumpulan lampu kilat yang mencolok garis (m^2)
C_D	: Nilai dari lokasi relative dari sebuah struktur
C_I	: Faktor pemasangan saluran
C_E	: Faktor lingkungan
N_D	: Jumlah kejadian berbahaya per tahun
P_{TA}	: Tindakan perlindungan tambahan
P_B	: Probabilitas P_B bahwa sambaran petir ke struktur akan menyebabkan kerusakan fisik
P_A	: Nilai probabilitas dari sengatan sampai ke makhluk hidup
r_t	: Nilai dari faktor yang mengurangi kerugian akibat kerusakan fisik
L_T	: Nilai persentase rata-rata orang yang terluka akibat sengatan listrik (D1)

- n_z : Jumlah orang dalam zona
- n_T : Total orang dalam bangunan
- t_z : Waktu dalam jam/tahun dimana orang melakukan kegiatan di zona
- $L_A = L_U$: Kerugian yang diakibatkan oleh (L_A) dipengaruhi oleh penggunaan struktur, adanya orang, jenis layanan yang disediakan untuk umum
- : Komponen yang terkait dengan cedera makhluk hidup yang disebabkan oleh sengatan listrik
- r_P : Peralatan proteksi kebakaran
- r_f : Resiko adanya api
- h_z : Jenis bahaya khusus
- L_F : Jenis kerusakan
- : Area pengumpulan struktur yang berdekatan
- N_L : Rata-rata jumlah kejadian berbahaya
- A_{DJ} : Area pengumpulan struktur yang berdekatan
- C_{DJ} : Struktur dikelilingi objek yang lebih tinggi
- C_T : Jenis faktor saluran
- N_{DJ} : Area pengumpulan struktur yang berdekatan
- P_U : Nilai probabilitas penyebab cedera pada makhluk hidup dari sengatan listrik
- P_{TU} : Langkah-langkah terhadap tegangan seperti pembatasan fisik atau pemberitahuan peringatan

- P_{EB} : Nilai yang tergantung pada ikatan equipotential kilat (EB) yang sesuai dengan EN 62305-3 dan pada tingkat perlindungan kilat (LPL) yang SPD-nya dirancang.
- P_{LD} : Saluran udara atau bawah tanah, terlindungi atau tidak terlindungi yang perisainya tidak terikat pada bar ikatan yang sama dengan peralatan
- C_{LD} : Faktor tergantung pada kondisi perisai, pentanahan, dan isolasi garis tempat sistem internal terhubung
- : Komponen yang terkait dengan cedera makhluk hidup yang disebabkan oleh sengatan listrik
- P_V : Probabilitas P_V dari sambaran petir ke garis yang akan menyebabkan kerusakan fisik
- : Komponen yang terkait dengan kerusakan fisik
- R_T : Nilai tipikal resiko yang dapat ditoleransi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyebab Indonesia merupakan wilayah yang mempunyai hari guruh per tahun tinggi karena keadaan geografis yang dekat ke khatulistiwa dengan jumlah sambaran petir yang banyak sehingga memungkinkan banyak terjadi bahaya dan kecelakaan akibat dari sambaran petir tersebut. Menurut buku *Guinness of records* indonesia merupakan daerah dengan hari guruh pertahun yang tertinggi didunia yaitu berkisar antara 180-260 hari guruh pertahun dengan kerapatan sambaran petir ketanah (Ng) mencapai 30 sambaran per km^2 per tahun [1]. Oleh sebab itu sambaran petir sering terjadi di wilayah Indonesia yang menyebabkan bahaya bagi manusia dan juga peralatan listrik yang berada di sekitar daerah yang terkena sambaran petir.

Awan dengan muatan tertentu yang menginduksi muatan yang ada di bumi akan mengakibatkan terjadinya petir. Suatu muatan yang besar di dalam awan akan membuat muatan induksinya menjadi lebih besar dan membuat semakin besarnya beda potensial antara awan dan bumi. Akibat dari sambaran petir langsung yaitu dapat terjadi kerusakan pada bangunan, peralatan, dan kebakaran hingga menelan korban jiwa, sedangkan sambaran petir tidak langsung merupakan penyebab tegangan induksi dapat berpengaruh untuk kinerja peralatan bahkankerusakannya.

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.

Peraturan ini berisi tentang pentingnya keselamatan kerja dan sumber produksi di tempat kerja untuk menjaga keberlangsungannya dan keselamatan dari bahaya sambaran petir yang bisa saja muncul tanpa terduga [2].

Gedung fasilkom Universitas Sriwijaya kampus Palembang merupakan bangunan yang tergolong masih baru dibangun, didalamnya terdapat banyak alat-alat komputer dan manusia yang beraktifitas dan sangat merugikan apabila gedung tersebut tersambar oleh petir. Oleh sebab itu diperlukan sistem proteksi petir eksternal maupun internal untuk mengantisipasi terjadinya sambaran petir yang dapat membahayakan orang-orang maupun peralatan elektronik yang berada di dalam gedung. Perhitungan manual untuk mengetahui gedung fasilkom termasuk gedung yang harus dipasang sistem proteksi petir telah dilakukan pada penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa gedung tersebut memerlukan sistem proteksi petir karena pada pembuktiannya nilai $R_A, R_B, R_U, R_V > R_T$. Oleh sebab itu pada penelitian ini, penulis akan melanjutkan dengan membuktikan perhitungan manual tersebut menggunakan bahasa *pemrograman Python* dengan tampilan GUI sesuai dengan standar yang ada pada *software Strikerisk* mengenai risk assessment dengan menghitung $R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W, R_Z > R_T$. Setelah melakukan perbandingan dengan penelitian sebelumnya, penelitian akan dilanjutkan dengan menggunakan data bangunan dan parameter bangunan Kantor Pusat Administrasi (KPA) Universitas Sriwijaya kampus Palembang namun masih sama tujuannya yaitu untuk menentukan penilaian resiko pada bangunan berdasarkan IEC 62305.

1.2 Rumusan Masalah

Pada bangunan tinggi sangat diperlukan sistem proteksi petir sebagai pelindung bangunan dan peralatan di dalamnya dari bahaya sambaran petir. Untuk pengamanan suatu bangunan perlu dilaksanakan dan direncanakan dengan baik agar dapat menjadi sarana untuk menyalurkan arus petir ke dalam tanah dengan aman dan tidak membahayakan manusia maupun benda berbahaya lainnya yang ada di dalam, di luar, atau di sekitar bangunan.

Berdasarkan pada penelitian terdahulu, perhitungan untuk sistem proteksi eksternal berdasarkan IEC 62305 mengenai *risk assessment* pada gedung dekanat Fasilkom Universitas Sriwijaya, Lara Pebriani [3] melakukan perhitungan secara manual atau menggunakan perhitungan biasa menggunakan *Microsoft excel*. Perhitungan yang dilakukan untuk menentukan nilai R_A , R_B , R_U , R_V dan harus dilakukan pengambilan data-data yang berkaitan dengan gedung tersebut. Pada tahun 2018, Mohamad Adib Ahmad Fathi et al [4] melakukan penelitian mengenai pengembangan template untuk penilaian risiko untuk desain sistem perlindungan petir berdasarkan MS IEC 62305. Penelitian dilakukan dengan perhitungan dan antarmuka pengguna interaktif dibuat menggunakan fungsi dan pengkodean bawaan Excel di VBA. Template divalidasi melalui perbandingan hasil antara template, MS IEC 62305-2, dan perangkat lunak lainnya seperti SIRAC dan RISK dalam tiga studi kasus yang berbeda. Secara keseluruhan tiga studi kasus, template mencapai hasil yang mirip dengan hasil dalam IEC 62305-2.

Gedung Kantor Pusat Administrasi (KPA) memiliki ketinggian 12 meter harus memiliki sistem proteksi eksternal agar bisa melindungi orang-orang dan alat elektronik yang berada di dalamnya. Penelitian ini membahas mengenai perbandingan antara perhitungan manual seperti pada penelitian sebelumnya menggunakan gedung Fasilkom Universitas Sriwijaya dengan perhitungan yang sekarang dan perhitungan pada gedung Kantor Pusat Administrasi (KPA) Universitas Sriwijaya Kampus Palembang menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan tampilan *Graphic User Interface* (GUI) pada aplikasi *Pycharm*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Untuk menentukan penilaian resiko pada gedung Dekanat Fasilkom dan gedung KPA Universitas Sriwijaya berdasarkan IEC 62305.

2. Untuk membuat perangkat lunak perhitungan menggunakan bahasa pemrograman *Python* menggunakan tampilan *Graphic User Interface* (GUI).

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun lingkup kerja pada penelitian ini, adalah:

1. Penelitian menggunakan bangunan Dekanat Fasilkom dan KPA Universitas Sriwijaya kampus Palembang.
2. Menentukan apakah pada kedua bangunan tersebut membutuhkan sistem proteksi petir.
3. Membuat perhitungan *risk assessment* menggunakan pemrograman *Python*.
4. Penelitian ini tidak mencakup proteksi internal.

1.5 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pada penelitian terdahulu, perhitungan untuk sistem proteksi eksternal berdasarkan IEC 62305 mengenai risk assessment pada gedung dekanat Fasilkom Universitas Sriwijaya, Lara Pebriani [3] melakukan perhitungan secara manual atau menggunakan perhitungan biasa menggunakan *Microsoft excel*. Perhitungan yang dilakukan untuk menentukan nilai $R_A R_B R_U R_V$ dan harus dilakukan pengambilan data-data yang berkaitan dengan gedung tersebut.

Dengan menganalisis dari hasil perhitungan dan data gedung maupun parameter bangunan yang telah didapatkan sebelumnya diharapkan pada penelitian ini berupa perhitungan menggunakan Bahasa pemrograman *Python* dengan tampilan GUI pada aplikasi *Pycharm* sesuai standar pada software *Strikerisk* yang lebih akurat dan memiliki hasil yang sama dengan penelitian sebelumnya yaitu membuktikan bahwa gedung Dekanat Fasilkom Universitas

Sriwijaya Kampus Palembang memerlukan sistem proteksi eksternal. Perhitungan dilakukan juga pada gedung KPA Universitas Sriwijaya diharapkan bangunan tersebut memiliki hasil yang maksimal atau dapat terbukti bahwa gedung sudah aman dan terproteksi dengan baik.

1.6 Sistematika Penulisan

Terdapat lima bab berurutan pada pengerjaan skripsi ini yang berhubungan dengan sistematika penulisan agar lebih terarah dan sistematis, beberapa bab yang digunakan tersebut yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, tujuan penulisan, rumusan masalah, ruang lingkup, hipotesis penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini adalah landasan teori secara umum mengenai pembahasan yang berkaitan dengan kilatan petir dan penilaian resiko terhadap suatu bangunan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang tempat dan waktu penelitian, peralatan dan bahan yang diperlukan, serta pengambilan data dan pengolahan data dari proses penelitian yang akan dilakukan.

BAB IV HASIL PENDAHULUAN

Bab ini merupakan hasil data yang sudah dianalisis dan juga pembahasannya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Maulana and Y. Liklikwatil, "Analisis Luas Daerah Proteksi Petir Jenis Early Streamer pada Tower SUTT," *J. Isu Teknol. STT Mandala*, vol. 12, no. 1, pp. 9–19, 2017.
- [2] I. Budiman, "Evaluasi sistem proteksi petir ayani megamal kota pontianak," no. 1.
- [3] L. Pebriani, "ASSESMEN RESIKO DAN DESAIN SISTEM PROTEKSI PETIR EKSTERNAL GEDUNG DEKANAT FASILKOM UNIVERSITAS SRIWIJAYA KAMPUS PALEMBANG BERDASARKAN IEC 62305," 2020.
- [4] M. Adib, A. Fathi, and S. C. Lim, "for Lightning Protection System Design based on MS IEC 62305," *34th Int. Conf. Light. Prot.*, pp. 0–4, 2018.
- [5] F. Murdiya, "Desain Dan Analisa Sistem Proteksi Petir Pada Rumah Sakit," *Fteknik*, vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2017.
- [6] A. Syakur, A. Warsito, and L. Nilawati, "Kinerja Arrester Akibat Induksi Sambaran Petir Pada Jaringan Tegangan Menengah 20 kV," *Transmisi*, vol. 11, no. 1, pp. 9–15, 2010, doi: 10.12777/transmisi.11.1.9-15.
- [7] L. N. L. P. Tomy Gunawan, "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," vol. 15, pp. 193–201, 2014.
- [8] S. Committee, *IEEE Guide for Direct Lightning Stroke Shielding of Substations*, no. Feb. 1996.

- [9] S. Ak. Hutagaol, “Studi Tentang Sistem Penangkal Petir pada BTS (Base Transceiver Station),” *Medan Univ. Sumatera Utara*, pp. 1–78, 2009.
- [10] B. Purnomo and T. Haryono, “Penentuan Daerah Perlindungan Batang Petir,” *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 56–61, 2015, doi: 10.22146/jnteti.v4i1.139.
- [11] L. Aditya, “Jurnal Ilmiah Elektrokrisna Vol. 6 No.1 Oktober 2017,” vol. 6, no. 1, pp. 33–41, 2017.
- [12] C. Tovar, D. Aranguren, J. López, J. Inampué, and H. Torres, “Lightning risk assessment and thunderstorm warning systems,” *2014 Int. Conf. Light. Prot. ICLP 2014*, pp. 1870–1874, 2014, doi: 10.1109/ICLP.2014.6973434.
- [13] 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, doi: 10.1109/ICLP.2014.6973180.
- [14] E. Pons and R. Tommasini, “Lightning protection of PV systems,” *IYCE 2013 - 4th Int. Youth Conf. Energy*, no. February, 2013, doi: 10.1109/IYCE.2013.6604209.
- [15] E. Hosea, E. Iskanto, and H. 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 Univ. Kristen Petra*, vol. 4, no. 1, pp. 1–9, 2004, doi: 10.9744/jte.4.1.
- [16] I. G. S. Widharma and I. N. Sunaya, “STUDI ANALISIS PROTEKSI TERHADAP GANGGUAN PETIR PADA STASIUN PEMANCAR TV,” no. October, 2020.
- [17] Z. Hakim, M. Ir.Danial, and M. Managam Rajagukguk, ST, “Perencanaan Sistem Proteksi Petir Masjid Raya Mujahidin Menggunakan Metode Bola Bergulir (Rolling Sphere Method),” *Univ. Tanjungpura*, pp. 1–7, 2017.
- [18] S.N. Indonesia, “Sistem proteksi petir pada bangunan gedung,” 2004.

- [19] S. Bandri, "Sistem Proteksi Petir Internal Dan Ekternal," *J. Tek. Elektro ITP*, vol. 3, no. 1, p. 6, 2014.
- [20] R. R. Saragih, "PEMROGRAMAN," in *STMIK-STIE Mikroskil*, 2016.
- [21] H. Kurniawan, B. Setiyono, and R. R. Isnanto, "Aplikasi Penjawab Pesan Singkat Otomatis Dengan Bahasa Python," *Dr. Diss. Jur. Tek. Elektro Fak. Tek. Undip*, 2011.
- [22] N. A. Asrul Huda, *Dasar-Dasar Pemrograman Berbasis Python*. 2020.
- [23] J. Cutler and M. Dickenson, *Introduction to Machine Learning with Python*. 2020.
- [24] R. N. Melinda, L. M. Ningrum, and I. B. Suryabrata, "Program Perhitungan RAB Pekerjaan Struktur Baja Menggunakan Bahasa Python," vol. 2, no. 1, 2021.
- [25] R. R. Reynaldo, "Implementasi Metode Viola Jones Dan Convolutional Neural Network Untuk Pengenalan Ekspresi Wajah," *Apl. dan Anal. Lit. Fasilkom UI*, pp. 4–25, 2019.
- [26] C. T. Mata and T. Bonilla, "Lightning Risk Assessment tool, Implementation of the IEC 62305-2 Standard on Lightning Protection," *2012 31st Int. Conf. Light. Prot. ICLP 2012*, 2012, doi: 10.1109/ICLP.2012.6344320.
- [27] Mustakim, Nur Fitrianiingsih, and Ita Fitriati, "Pengembangan Aplikasi E-Raport Berbasis Graphical User Interface (GUI) dengan Menggunakan VB.Net 2010 di SMKN 10 Bima," *J. Pendidik. Mipa*, vol. 9, no. 1, pp. 67–75, 2019, doi: 10.37630/jpm.v9i1.179.