

SKRIPSI
PERENCANAAN SISTEM GROUNDING EKSTERNAL PADA GEDUNG
BARU KAMPUS B UMP DENGAN METODEBOLA BERGULIR DAN
METODE JALA



Merupakan Syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan

21 Agustus 2021

ANRICO READY

132017135

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2021

LEMBAR PENGESAHAN
PERENCANAAN SISTEM GROUNDING EKSTERNAL PADA GEDUNG
KAMPUS B UMP DENGAN METODE BOLA BERGULIR DAN
METODE JALA



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan didepan dewan penguji
21 Agustus 2021

Dipersiapkan dan disusun oleh
Anrico Ready
132017135

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc

NIDN: 0002107302

Pembimbing 2

Taufik Barlian, S.T., M.Eng

NIDN: 0218017202

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T.,IPM

NIDN: 0227077004

Penguji 1

Sofiah, S.T., M.T

NIDN : 0209047302

Penguji 2

Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng

NIDN: 0230066901

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Taufik Barlian, S.T., M.Eng

NIDN: 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 21 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Anrico Ready

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunianya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **PERENCANAAN SISTEM GROUNDING EKSTERNAL GEDUNG BARU KAMPUS B UMP DENGAN METODE BOLA BERGULIR DAN METODE JALA** yang disusun guna untuk syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada Kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada.

- Ibu Wiwin A Oktaviani ,S.T.,M.Sc selaku Pembimbing I
- Bapak Taufik Barlian,S.T.,M.Eng selaku Pembimbing II

dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto, S.T, M.Cs, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang

7. Orangtuaku yang tak pernah lelah memberikan dukungan dan do'a yang terbaik, serta kakak dan keluargaku.
8. Rekan-rekan sahabat saya yang membantu terutama yang bernama Alfian, Robby Yunandi, M. Rahmat Wiranto, Anisa Dwiyana, Insan Saputra dan Agung Wijaya yang telah membantu dan memotivasi saya dalam mengerjakan skripsi sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini.

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima sangat senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 21 Agustus 2021

Penulis,



Anrico Ready

ABSTRAK

Sistem proteksi eksternal metode bola bergulir dan metode jala, konsep Grounding adalah *safety* dengan tujuan agar komponen elektronik listrik tidak dapat jebol, tidak *breakdown*, terutama untuk barang-barang lainya agar tidak terdampak kerusakan, ini terwujud pada saat ujung lidah petir menyambar batang terminasi udara (*Air Terminal*) sehingga di semua titik bertegangan sama, dan tidak adanya beda potensial. dengan adanya metode bola bergulir gedung yang memiliki ketinggian 23 meter, panjang 78 meter dan lebar 16,5 meter metode bola bergulir dapat terlindungi keseluruhan gedung dan untuk gedung yang berdekatan, dapat ditentukan dengan mencari Frekuensi sambaran petir dengan hasil didapatkan level proteksi 1 dengan diameter bola 20 meter dengan lebar jala-jala 5 x 5 meter dengan menggunakan metode jala-jala gedung dapat melindungi gedung tersebut tersendiri.

Kata kunci : Tujuan proteksi, Metode proteksi, Hasil perhitungan

ABSTRACT

The external protection system is the rolling ball method and the mesh method, the grounding concept is safety with the aim that electrical electronic components cannot be broken, not damaged, especially for other items so as not to be damaged, this is realized when the tip of the lightning tongue strikes the air breaker rod (*Air Terminal*) so that at all points the voltage is the same, and there is no potential difference. With the rolling ball method, the building which has a height of 23 meters, a length of 78 meters and a width of 16.5 meters can protect all buildings and adjacent buildings. can be determined by finding the frequency of lightning strikes with the results obtained level 1 protection with a ball diameter of 20 meters with a mesh width of 5 x 5 meters using the building net method to protect the building itself.

Keywords : *Protection purpose, Protection method, Lightning day calculation result*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	1
1.3. Batasan Masalah.....	1
1.4. Sistematika Penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Implus Petir.....	3
2.2. Parameter Petir	3
2.2.1. Bentuk proses sambaran petir	4
2.2.2. Kerapatan/Kepadatan sambaran petir. (Ng)	5
2.3. Frekuensi sambaran petir.....	5
2.3.1. Frekuensi sambaran petir langsung.....	5
2.3.2. Frekuensi sambaran petir tidak langsung.....	6
2.3.3. kerusakan akibat tegangan langkah dan tegangan sentuh	7

2.3.4.	kerusakan akibat bunga api yang dikarenakan sambar petir	7
2.3.5.	Tingkat kerusakan akibat sambaran petir per tahun.....	7
2.3.6.	kemungkinan orang berada di tempat berbahaya	7
2.3.7.	Tingkat kerusakan dapat di terima bangunan.....	8
2.3.8.	kebutuhan bangunan akan system proteksi terhadap sambaran	8
2.4.	Hari Guruh.....	8
2.5.	kerusakan akibat sambaran petir	9
2.5.1.	jenis arah sumber sambaran	9
2.5.2.	jenis kerusakan akibat sambaran.....	9
2.5.3.	jenis kerugian akibat sambaran petir	9
2.6.	Metode Bola Bergulir	10
2.7.	metode jala	12
2.8.	Besarnya Kebutuhan Bangunan Akan Sistem Proteksi Petir	13
2.9.	Sistem Proteksi Eksternal	13
2.10.	Terminasi udara (<i>Air Terminal</i>)	14

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1.	Tempat dan Waktu.....	16
3.2.	Metode Pengambilan Data.....	16
3.3.	Alat dan bahan.....	16
3.4.	Diagram Fishbone	17
3.5.	perancangan system proteksi eksternal dengan sketcup	17
3.6.	Gedung kampus B UMPalembang.....	18

BAB 4 HASIL PENDAHULUAN

4.1.	Sketsa Bangunan dalam bentuk skecthup	19
-------------	--	-----------

4.1.1.	Gedung baru kampus B	19
4.2.	menghitung tingkat level proteksi.....	20
4.3.	Terminasi udara	26
4.4.	Metode bola bergulir	26
4.5.	Metode jala	28
4.5.1.	Bahan pemakai metode jala.....	31
4.5.2.	Jumlah konduktor penyalur dan penepatan untuk SPP terisolasi.....	31
4.5.3.	Jumlah konduktor penyalur dan penepatan untuk SPP tak terisolasi 31	
4.6.	Analisis Pembahasan.....	32
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1.	Kesimpulan	33
5.2.	Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA		34
LAMPIRAN		35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 jarak dan arus petir	3
Gambar 2.2 proses sambaran petir	4
Gambar 2.3 hari guruh di Indonesia	9
Gambar 2.4 gedung terlindungi.....	11
Gambar 2.5 area perlindungan protected zone	11
Gambar 2.6 metode jala jarring konduktor	12
Gambar 2.7 sistem perlindungan petir eksternal.....	14
Gambar 2.8 Air terminal	15
Gambar 3.1 Fishbone diagram	17
Gambar 3.2 Perangkat Lunak Desain <i>SketsUp</i>	18
Gambar 4.1 gedung baru kampus B tampak sisi kanan	19
Gambar 4.2 gedung baru kampus B tampak sisi depan	20
Gambar 4.3 air terminasi gedung B baru	26
Gambar 4.4 bola bergulir	27
Gambar 4.5 bola bergulir tampak depan	28
Gambar 4.6 bola tampak samping.....	28
Gambar 4.7 metode jala 5 x 5 meter sisi kiri	29
Gambar 4.8 metode jala 5 x 5 m tampak sisi kiri.....	29
Gambar 4.9 dari batang ke grounding.....	30
Gambar 4.10 metode jala terlihat transparan	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 2.1 parameter arus petir tiap tingkat.....	4
Table 2.2 efisiensi system proteksi petir	6
Tabel 2.3 daerah proteksi dari terminasi udara sesuai dengan tingkat proteksi.....	6
Tabel 2.4 Tingkat ancaman petir menurut PUIPP.....	10
Tabel 2.5 jarak rata-rata antara konduktor	12
Table 3.1 alat dan bahan.....	16
Tabel 4.1 data orang yang berada dalam gedung.....	20
Tabel 4.2 data dari kampus B	20
tabel 4.3 data keadaan fisik bangunan berdasarkan indeks	21
Tabel 4.4 tingkatan proteksi	25
Tabel 4.5 penepatan terminasi udara dengan dengan tingkat proteksi.....	25
Tabel 4.6 Bahan yang di pakai metode jala	31

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia ditepatkan sebagai daerah khatulistiwa dengan iklim tropis dan kelembaban yang sangat tinggi, hal ini yang menyebabkan Indonesia masuk sebagai wilayah daerah yang memiliki hari guruh per tahun dan Indonesia memiliki resiko kerapatan sambaran petir yang banyak sehingga memungkinkan banyak terjadinya bahaya akibat sambaran petir. Kerusakan yang di timbulkan oleh sambaran petir dapat membahayakan peralatan elektronik serta manusia juga dapat terancam saat berada di area tersebut, potensi terhadap sambaran petir ini jika semakin tinggi bangunan semakin besar sambaran petir ke gedung tersebut, untuk melindungi bangunan tersebut dari bahaya kerusakan maka perlu adanya pemasangan system proteksi petir pada gedung dengan cara survey pada gedung yang akan di pasang tersebut dengan meneliti bangunan. (Sriyanto, Warsito, & Syakur, 2018)

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada kajian kali ini adalah merencanakan system proteksi grounding pada gedung dengan metode bola bergulir dan metode jala agar dapat melindungi gedung dari sambaran petir lebih tepatnya mengurangi kerusakan yang sangat berbahaya bagi alat dan makhluk hidup sekitar dari arus sambaran petir dengan mengaliri sambaran petir ke konduktor-konduktor dan dibantu oleh *down konduktor* dan alirkan ke pembumian.

1.3. Batasan Masalah

Pembatasan masalah jika terjadi sambaran petir yang begitu besar mengakibatkan sambaran tersebut menyambar bagian atap atau ujung gedung dapat

merusak nya barang-barang elektronik jika tidak di pasang nya proteksi petir tersebut.gedung-gedung lain akan terpengaruh jika gedung yang paling tinggi tidak memasang grounding dan gedung gedung di sebelah nya akan merasakan sambaran tersebut walaupun tidak sepenuhnya terkena sambaran.

1.4. Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Penjelasan mengenai latar belakang,tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan mengenai system grounding pada gedung dengan metode bola bergulir dan metode jala pada gedung

BAB 3 METODE PENELITIAN

Sistem proteksi petir ini menggunakan metode bola bergulir dan metode jala yang akan di gunakan pada gedung ,metode pengambilan data ,waktu dan tempat pepelitan pada gedung yang di ambil.

BAB 4 PEMBAHASAN

Data perencanaan data nyata gedung data hasil perhitungan dan data percobaan simulasi gambar pada gedung.

BAB 5 PENUTUP

Kesimpulan dan saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Betsy, V. (2005). Studi mengenai perencanaan proteksi petir eksternal pada .
Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sumatera .
- Luden, E. H. (2004). Penerapan Metode Jala, Sudut Proteksi dan Bola Bergulir Pada Sistem .
jurnal teknik elektro vol 4 no 1 , 1-9.
- Narut, F., Wahid, A., & Sumawan. (2018). KARAKTERISASI PERISTIWA PETIR DI WILAYAH KOTA KUPANG SERTA KETERKAITANNYA DENGAN CURAH HUJAN. *JURNAL FISIKA , 1-7.*
- Sriyanto, N. N., Warsito, A., & Syakur, A. (2018). SIMULASI PENENTUAN KEBUTUHAN BANGUNAN TERHADAP SISTEM PROTEKSI PETIR EKSTERNAL PADA GEDUNG ICT CENTER. *TRANSIENT , 1-8.*
- Syakur, T. S. (2011). PENENTUAN KEBUTUHAN PROTEKSI PETIR PADA GEDUNG TEKNIK ELEKTRO .
Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro UNDIP .
- M. Sukmawidjaja *et al.*, “Analisis Perancangan Sistem Proteksi Bangunan the Bellagio Residence Terhadap Sambaran Petir,” *JETri*, vol. 12, pp. 75–86, 2015.