

SKRIPSI

**EVALUASI SISTEM PROTEKSI PETIR TOWER *BASE TRANSCEIVER*
STATION (BTS) PT.PLN (PERSERO) UP2D S2JB PALEMBANG
BESERTA BANGUNAN SEKITARNYA**



**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

RACHMAT SATRIA KURDIANSYAH

03041381823083

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI SISTEM PROTEKSI PETIR TOWER *BASE TRANSCEIVER*
STATION (BTS) PT.PLN (PERSERO) UP2D S2JB PALEMBANG
BESERTA BANGUNAN SEKITARNYA



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

OLEH :

RACHMAT SATRIA KURDIANSYAH

03041381823083

Palembang, 02 September 2022

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Menyetujui,

Pembimbing Utama



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


NIP. 197108141999031005

Muhammad Irfan Jambak, S.T., M.Eng., Ph.D

NIP. 197110012006041001

LEMBAR 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)

Tanda Tangan :  _____

Pembimbing Utama : Muhammad Irfan Jambak, S.T., M.Eng, Ph.D.

Tanggal : 02 / 09 / 2022

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

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

Nama : Rachmat Satria Kurdiansyah

NIM : 03041381823083

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Sriwijaya

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:

**EVALUASI SISTEM PROTEKSI PETIR TOWER *BASE TRANSCIEIVER STATION* (BTS) PT.PLN (PERSERO) UP2D S2JB PALEMBANG
BESERTA BANGUNAN SEKITARNYA**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah 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.

Dibuat di Palembang

Pada Tanggal: 02 September 2022

Yang menyatakan,



Rachmat Satria Kurdiansyah

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rachmat Satria Kurdiansyah

NIM : 03041381823083

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan

Software iThenticate/Turnitin : 7 %

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “Evaluasi Sistem Proteksi Petir Tower *Base Transceiver Station* (BTS) PT.PLN (PERSERO) UP2D S2JB Palembang Beserta Bangunan Sekitarnya” 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, 02 September 2022



Rachmat Satria Kurdiansyah
NIM.03041381823083

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“EVALUASI SISTEM PROTEKSI PETIR TOWER BASE TRANSCEIVER STATION (BTS) PT.PLN (PERSERO) UP2D S2JB PALEMBANG BESERTA BANGUNAN SEKITARNYA”**. Shalawat dan salam tercurahkan kepada Rasullullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan Insyallah pengikutnya.

Penulis menyadari, bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua (Alm.Mawardi dan Sri rumini) beserta keluarga besar yang senantiasa mendo'akan kelancaran dalam penulisan skripsi.
2. Bapak Muhammad Irfan Jambak, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku pembimbing utama penulis dalam penyusunan tugas akhir, yang telah dan selalu memberikan bimbingan, nasehat, motivasi, arahan, dan bantuan kepada penulis dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Ketua Jurusan Teknik Elektro, Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D yang telah memberi banyak arahan kepada penulis selama proses perkuliahan.
4. Dosen pembimbing akademik ibu Dr. Herlina, S.T.,M.T. yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan dan memberi saran dan masukan dalam pengambilan mata kuliah.
5. Tim bimbingan tugas akhir Putri Aprilia, Tino Setiawan, Astri Winanda, Fernando Bastanta yang sudah menemani dan mengerjakan tugas akhir ini.
6. Bapak Dedy, Bapak Rizki, dan Ibu Siti selaku pegawai PT.PLN (PERSERO) UP2D S2JB Palembang yang membantu dalam pengambilan data yang digunakan.

7. Keluarga besar Teknik Elektro angkatan 2018.
8. Dan pihak-pihak yang sangat membantu dalam penulisan skripsi yang tidak dapat ditulis satu persatu.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal kebaikan dihadapan Tuhan Yang Maha Esa. Dan diharapkan Skripsi ini dapat menjadi sumbangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dapat menjadi manfaat bagi semua pihak yang terkait.

Palembang, 02 September 2022



Rachmat Satria Kurdiansyah
NIM.030413818230

ABSTRAK

EVALUASI SISTEM PROTEKSI PETIR TOWER *BASE TRANSCEIVER STATION* (BTS) PT.PLN (PERSERO) UP2D S2JB PALEMBANG BESERTA BANGUNAN SEKITARNYA

(Rachmat Satria Kurdiansyah, 03041381823083, 2022, 94 halaman)

Pada penelitian ini dilakukan evaluasi sistem proteksi petir di PT.PLN (PERSERO) UP2D S2JB Palembang yaitu pada tower *Base Transceiver Station* (BTS), gedung Kantor, gedung *Operation & Maintenance Electrical Distribution System Campus* dan gedung Yantek Ampera dengan menggunakan metode elektrojeometri. Pada hasil perhitungan didapatkan arus puncak petir sebesar 54,360 kA dan jarak sambar 134,25 m. Dengan menggunakan metode elektrojeometri pada tower *Base Transceiver Station* (BTS) hanya butuh 1 terminasi udara dengan tinggi 2,5 m beserta nilai sudut perlindungan sebesar 26,42° dan radius daerah perlindungan sebesar 120,220 meter. Pada gedung kantor dibutuhkan 2 terminasi udara dengan tinggi 3,30 m dan 6 meter dengan sudut perlindungan bernilai 56,11° dan 57,88° serta radius daerah perlindungan bernilai 74,846 meter dan 71,302 meter.

Kata Kunci : Petir, Terminasi Udara, Metode Elektrojeometri.

ABSTRACT

EVALUATION OF LIGHTNING PROTECTION SYSTEM TOWER BASE TRANSCEIVER STATION (BTS) PT. PLN (PERSERO) UP2D S2JB PALEMBANG AND THE SURROUNDING BUILDING

(Rachmat Satria Kurdiansyah, 03041381823083, 2022, 94 pages)

In this study, an evaluation of the lightning protection system was carried out at PT. PLN (PERSERO) UP2D S2JB Palembang, namely the Base Transceiver Station (BTS) tower, Office building, Operation & Maintenance Electrical Distribution System Campus building and Yantek Ampera building using electrogeometric methods. In the calculation results obtained a peak lightning current of 54.360 and a striking distance of 134.25. By using the electrogeometric method on the Base Transceiver Station (BTS) tower, it only takes 1 air termination with a height of 2.5 m along with a protection angle value of 26.42° and a radius of protection area of 120.220 meters. In an office building, it takes 2 air terminations with a height of 3.30 m and 6 meters with a protection angle of 56.11° and 57.88° and a radius of protection area of 74,846 meters and 71.302 meters.

Keywords : *Lightning, Air Termination, Electrogeometry Method.*

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN DOSEN	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR RUMUS	xx
NOMENKLATUR	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Definisi Petir.....	5
2.2 Mekanisme Pembentukan Petir	6

2.3	Jenis Sambaran Petir.....	8
2.4	Parameter Petir	10
2.4.1	Parameter Kejadian	10
2.4.2	Parameter Arus Petir	11
2.5	Dampak Sambaran Petir.....	12
2.5.1	Dampak Sambaran Petir Langsung.....	12
2.5.2	Dampak Sambaran Petir Tidak Langsung.....	13
2.6	Sistem Proteksi Petir Eksternal	13
2.6.1	Terminasi Udara.....	14
2.6.2	Konduktor Penyalur	15
2.6.3	Sistem Pertanahan	15
2.7	Metode Penempatan Terminasi Udara	16
2.7.1	Metode Bola Bergulir (<i>Rolling Sphere Method</i>).....	16
2.7.2	Metode Mesh.....	17
2.7.3	Metode Sudut Proteksi	18
2.7.4	Metode Elektrogeometri.....	19
2.8	Penelitian Sebelumnya	25
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		27
3.1	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	27
3.2	Metode Penelitian.....	27
3.3	Objek Penelitian	28
3.4	Data Yang Dibutuhkan	30
3.4.1	Data Layout Gedung	30
3.4.2	Parameter Petir.....	31
3.5	Prosedur Percobaan	33

3.5.1	Kepadatan Sambaran Petir (Fg).....	33
3.5.2	Arus Puncak Petir (\hat{I}).....	33
3.5.3	Jarak Sambaran Petir (rs).....	34
3.5.4	Sudut Perlindungan Petir (α) Dan Radius Daerah Perlindungan Petir (r).....	35
3.6	Rencana Analisa dan Sketsa Tampilan Bangunan	39
3.7	Diagram Flow Chart Penelitian.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		42
4.1	Data Penelitian.....	42
4.2	Sketsa Bangunan Berdasarkan Data Layout Bangunan	42
4.3	Sketsa Bangunan Berdasarkan Pengukuran Langsung Objek Yang Digunakan	46
4.4	Ruang Proteksi Petir pada Gedung Berdasarkan Metode Elektrogeometri.....	48
4.4.1	Pemodelan Tower <i>Base Transceiver Station</i> (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang Berdasarkan Sudut Perlindungan (α) Dan Cakupan Daerah Radius Perlindungan (r).....	48
4.4.2	Pemodelan Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang Berdasarkan Sudut Perlindungan (α) Dan Cakupan Daerah Radius Perlindungan (r)	53
4.5	Perancangan Terminasi Udara Baru Berdasarkan Metode Elektrogeometri.....	59
4.5.1	Perancangan Terminasi Udara Baru Berdasarkan Metode Elektrogeometri Pada Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	59
4.6	Hasil dan Analisa	67

BAB V PENUTUP	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran.....	70

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penampakan Awan Comulonimbus	5
Gambar 2.2 Proses Terjadinya Petir.....	8
Gambar 2.3 Macam-Macam Petir Awan ke Tanah. (a) Positive cloud-to-ground, (b) Negative cloud-to-ground, (c) Positive ground-to-cloud, (d) Negative ground-to-cloud	9
Gambar 2.4 Pemasangan Sistem Proteksi Petir Eksternal pada Struktur.....	14
Gambar 2.5 Komponen Sistem dan Tanah Pertanahan yang terdiri dari Konduktor, Elektroda	16
Gambar 2.6 Penerapan Metode Bola Bergulir Pada Sebuah Bangunan	17
Gambar 2.7 Jangkauan Perlindungan Metode Sudut Proteksi	19
Gambar 2.8 Jangkauan Daerah Perlindungan Metode Elektromeometri	20
Gambar 2.9 Arus Sambar Lidah Petir Pada Arus Petir Tertentu	20
Gambar 2.10 Perlindungan Bangunan Metode Elektromeometri	22
Gambar 2.11 Perlindungan Bangunan Metode Elektromeometri Lengkap	23
Gambar 3.1 Tower <i>Base Transceiver Station</i> (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	28
Gambar 3.2 Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	29
Gambar 3.3 Gedung <i>Operation & Maintenance Electrical Distribution System Campus</i> dan Gudang PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang	29
Gambar 3.4 Gedung Yantek Ampera PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	30

Gambar 3.5 Sketsa Bangunan Dengan Metode Elektrogeometri Berdasarkan Penentuan Besar Jarak Sambar Petir (r_s), Sudut Perlindungan (α) Dan Tinggi Terminasi Udara Dari Tanah (h)	39
Gambar 3.6 Sketsa Bangunan Dengan Metode Elektrogeometri Berdasarkan Radius Perlindungan (r)	40
Gambar 3.7 Diagram Flow Chart Penelitian.....	41
Gambar 4.1 Tampilan Sketsa dan Data Tower <i>Base Transceiver Station</i> (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	43
Gambar 4.2 Tampilan Sketsa dan Data Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	44
Gambar 4.3 Tampilan Sketsa dan Data Gedung <i>Operation & Maintance Electrical Distribution System Campus</i> dan Gudang PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	44
Gambar 4.4 Tampilan Sketsa Dan Data Gedung Yantek Ampera PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	45
Gambar 4.5 Tampilan Lokasi Tower <i>Base Transceiver Station</i> (BTS), Gedung Kantor, Gedung <i>Operation & Maintance Electrical Distribution System Campus</i> Dan Gedung Yantek Ampera PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang Berdasarkan Lokasi Aktual Yang Ada Di Lapangan.....	46
Gambar 4.6 Tampak Atas Lokasi Tower Base Transceiver Station (BTS), Gedung Kantor, Gedung <i>Operation & Maintance Electrical Distribution System Campus</i> , Dan Gedung Yantek Ampera PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang Dengan Nilai Jarak Dari Bangunan satu kebangunan lainnya	47
Gambar 4.7 Tampak Depan Daerah Perlindungan Terminasi Udara Tower <i>Base Transceiver Station</i> (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang	48
Gambar 4.8 Tampak Belakang Daerah Perlindungan Terminasi Udara Tower <i>Base Transceiver Station</i> (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang	49

Gambar 4.9 Tampak Depan Dari Dekat Daerah Perlindungan Terminasi Udara Tower <i>Base Transceiver Station</i> (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang	49
Gambar 4.10 Tampak Dekat Daerah Perlindungan Terminasi Udara Terhadap 3 Buah Antena Pada Tower <i>Base Transceiver Station</i> (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	50
Gambar 4.11 Tampak Samping Kanan Daerah Perlindungan Terminasi Udara Tower <i>Base Transceiver Station</i> (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang	50
Gambar 4.12 Tampak Samping Kiri Daerah Perlindungan Terminasi Udara Tower <i>Base Transceiver Station</i> (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang	51
Gambar 4.13 Tampak Samping Dari Dekat Daerah Perlindungan Terminasi Udara Tower <i>Base Transceiver Station</i> (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang	51
Gambar 4.14 Radius Daerah Perlindungan Tampak Samping Atas Terminasi Udara Yang Terpasang Di Tengah Tower <i>Base Transceiver Station</i> (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	52
Gambar 4.15 Radius Daerah Perlindungan Tampak Atas Terminasi Yang Terpasang Di Tengah Tower <i>Base Transceiver Station</i> (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang	52
Gambar 4.16 Tampak Depan Daerah Perlindungan Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	54
Gambar 4.17 Tampak Belakang Daerah Perlindungan Terminasi Udara Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	54

Gambar 4.18 Tampak Depan Dari Dekat Daerah Perlindungan Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	55
Gambar 4.19 Tampak Samping Kanan Daerah Perlindungan Terminasi Udara Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	55
Gambar 4.20 Tampak Samping Kiri Daerah Perlindungan Terminasi Udara Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	56
Gambar 4.21 Tampak Samping Dari Dekat Daerah Perlindungan Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	56
Gambar 4.22 Radius Daerah Perlindungan Tampak Samping Atas Terminasi Udara Yang Terpasang Di Tengah Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	57
Gambar 4.23 Radius Daerah Perlindungan Tampak Atas Terminasi Yang Terpasang Di Tengah Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang ..	57
Gambar 4.24 Penambahan Terminasi Udara Yang Baru Terpasang Pada Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	60
Gambar 4.25 Jarak Antara Terminasi Udara Yang Lama Dengan Terminasi Udara Yang Baru Terpasang Pada Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	60
Gambar 4.26 Evaluasi Tampak Depan Terminasi Udara Dengan Posisi Penambahan Baru Menggunakan Elektrogeometri Pada Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB.....	62
Gambar 4.27 Evaluasi Tampak Belakang Terminasi Udara Dengan Posisi Penambahan Baru Menggunakan Elektrogeometri Pada Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB.....	63

Gambar 4.28 Evaluasi Bagian Depan Dari Dekat Terminasi Udara Dengan Posisi Penambahan Baru Menggunakan Elektrogeometri Pada Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	63
Gambar 4.29 Evaluasi Tampak Samping Kanan Terminasi Udara Dengan Posisi Penambahan Baru Menggunakan Elektrogeometri Pada Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	64
Gambar 4.30 Evaluasi Tampak Samping Kiri Terminasi Udara Dengan Posisi Penambahan Baru Menggunakan Elektrogeometri Pada Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB.....	64
Gambar 4.31 Evaluasi Tampak Samping Terminasi Udara Dari Dekat Dengan Posisi Penambahan Baru Menggunakan Elektrogeometri Pada Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB	65
Gambar 4.32 Tampak Dari Samping Atas Radius Daerah Perlindungan Evaluasi Perancangan Terminasi Udara Baru Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	65
Gambar 4.33 Tampak Dari Atas Radius Daerah Perlindungan Dari Perancangan Terminasi Udara Baru Pada Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Level Radius <i>Rolling Sphere</i> SPP Eksternal Setiap Proteksinya.....	17
Tabel 2.2 Level Ukuran <i>Mesh</i> SPP Eksternal setiap proteksinya	18
Tabel 2.3 Penelitian Sebelumnya Terkait Topik Tugas Akhir.....	25
Tabel 3.1 Data Layout Bangunan.....	30
Tabel 3.2 Data Hari Guruh Dan Curah Hujan Kota Palembang Tahun 2020.....	32
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Sudut Perlindungan (α) dan Radius Perlindungan (r) ..	38

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	11
Rumus 2.2	11
Rumus 2.3	21
Rumus 2.4	22
Rumus 2.5	22
Rumus 2.6	24
Rumus 2.7	24

NOMENKLATUR

r	: Radius daerah perlindungan (m)
h	: Tinggi penangkal petir dari atas permukaan tanah (m)
α	: Sudut perlindungan (o)
r_s	: Jarak sambaran petir (m)
L_i	: Derajat Lintang daerah yang bersangkutan
A	: Ketinggian awan terendah (m)
T	: Hari guruh per tahun (hari/tahun)
\hat{I}	: Arus puncak petir (kA)
p	: Curah hujan rata – rata per tahun (mm/h)
F_g	: Kepadatan sambaran petir ke tanah (sambaran/km ² /tahun)
<i>Return stroke</i>	: Sambaran balik
<i>Connecting leader</i>	: Pembentukan sambaran petir
<i>Commulonimbus</i>	: Awan Petir
<i>Leader</i>	: Petir
<i>Grounding system</i>	: Sistem pentanahan
<i>Down conductor</i>	: Konduktor penyalur
<i>Air termination</i>	: Terminasi udara
<i>Rolling sphere method</i>	: Metode bola bergulir

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Petir merupakan tanda dan gejala alam yang disebabkan oleh perbedaan potensial antara muatan pada awan dan permukaan bumi. Secara geografis letak Indonesia berada di garis khatulistiwa dengan iklim tropis membuat Indonesia memiliki rata-rata hari badai petir yang sangat tinggi sekitar 180-260 badai petir per tahun dengan kerapatan sambaran petir ke tanah (Ng) mencapai 30 sambaran per km² per tahun [1]. Menurut data BMKG pada wilayah Palembang bulan Juni 2021 kerapatan sambaran petir mencapai 0-6 sambaran per km². Oleh sebab itu, pada wilayah Indonesia memiliki rentan sambaran petir yang sangat tinggi [2]. Sambaran petir menyambar ke area dengan struktur objek yang tinggi. Objek-objek berstruktur tinggi termasuk pohon, bangunan tempat tinggal, gedung pencakar langit, menara transmisi, dan menara telekomunikasi.

Sambaran petir adalah fenomena alam acak yang tidak dapat dikendalikan dan dapat merusak objek yang disambarnya. Hal ini dapat menyebabkan kerugian yang cukup besar sehingga penting untuk mencoba mengurangi risiko sambaran petir dengan memasang sebuah Sistem Proteksi Petir (SPP) [3]. Sistem proteksi petir terdiri dari dua bagian, yaitu sistem proteksi internal dan sistem proteksi eksternal. Sistem proteksi internal melindungi peralatan gedung terhadap petir, dan sistem proteksi eksternal mengurangi risiko kerusakan akibat benturan langsung pada objek yang dilindungi [4][5]. Pada Tower *Base Transceiver Station* (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang terdapat sebuah sistem proteksi petir yang terpasang berupa terminasi udara (*air termination*), konduktor penyalur (*down conductor*), sistem pentanahan (*grounding system*) yang terhubung pada kontrol panel yang berisi *arrester* untuk menahan tegangan lebih akibat sambaran petir. Sistem Proteksi petir Tower *Base Transceiver Station* (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang digunakan untuk melindungi antena radio komunikasi pada tower itu sendiri dan bangunan yang ada pada daerah sekitar

tower dari sambaran petir agar tidak terjadi kerusakan pada peralatan dan bangunan sekitar.

Pada Tower *Base Transceiver Station* (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang terdapat bangunan sekitar yang saling berdekatan dengan tower tersebut dan tidak terpasang sistem proteksi petir. Sehingga untuk mengetahui dampak dari tidak terpasang sistem proteksi petir pada bangunan dilakukan perhitungan luas daerah perlindungan sistem proteksi petir tower *Base Transceiver Station* (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang. Agar sistem proteksi petir bekerja melindungi Tower Base Transceiver Station (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang dengan baik, maka perlu dilakukan evaluasi apakah sistem proteksi petir tersebut sudah melindungi tower itu sendiri dan juga bangunan sekitar serta perlu atau tidaknya memasang sistem proteksi petir pada bangunan yang belum ada.

1.2 Rumusan Masalah

Pada hasil Penelitian dari Gustiansyah [6] menjelaskan mengenai evaluasi sistem proteksi petir berdasarkan radius daerah perlindungan antara bangunan dengan metode elektromeometri. Pada penelitian ini bertujuan untuk melihat dampak apa yang ditimbulkan jika terdapat beberapa gedung yang memiliki sistem proteksi petir saling berdekatan dengan gedung yang tidak terpasang sistem proteksi petir dengan objek gedung yang digunakan terdapat di area fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Saat ini belum ada yang melakukan evaluasi sistem proteksi petir pada Tower Base Transceiver Station (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang. Untuk melakukan evaluasi sistem proteksi yang dilakukan, yaitu dengan perhitungan luas daerah perlindungan agar mengetahui sistem proteksi petir tersebut telah melindungi tower itu sendiri serta bangunan yang terdapat di sekitarnya.

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini, yaitu:

1. Untuk menghitung luas daerah perlindungan dari sistem proteksi petir yang sudah ada di Tower *Base Transceiver Station* (BTS) dan Gedung Kantor PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang.
2. Untuk mengetahui sistem proteksi petir yang terpasang di Tower *Base Transceiver Station* (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang yang lebih tinggi daripada gedung Gedung *Operation & Maintenance Electrical Distribution System Campus* dan Gedung Yantek Ampera PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang dapat melindungi bangunan yang terdapat di sekitarnya.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang Lingkup pada penelitian tugas akhir ini, yaitu:

1. Penelitian mengambil objek pada Tower *Base Transceiver Station* (BTS) PT.PLN (Persero) UP2D S2JB Palembang beserta bangunan yang terdapat di sekitarnya.
2. Analisis dilakukan dengan beberapa parameter, yakni ukuran gedung, jumlah terminasi udara yang digunakan serta jarak antara satu gedung dengan gedung lainnya.
3. Merancang sistem proteksi petir eksternal pada gedung yang tidak terlindungi dan terpasang sistem proteksi petir.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini disusun dalam urutan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini, penulis akan menjelaskan teori pendukung dan referensi materi tugas akhir yang diambil akan dari beberapa jurnal dan buku yang akan digunakan dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Penulis pada ini membahas tentang waktu dan tempat penelitian, metode, dan pelaksanaan serta pengamatan dan pengerjaan tugas akhir.

BAB IV PEMBAHASAN

Dalam bab ini, penulis tentang hasil penelitian dan pembahasan dari tugas akhir ini

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dapat ditarik dari bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y.Ugahari. Analisis Sambaran Petir Eksternal Menggunakan Metode Collection Volume Studi Kasus Gedung Fakultas Teknik Universitas Indonesia. 2012
- [2] Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) stasiun Klimatologi Palembang.”.2021.
- [3] Rakov VA. Lightning discharge and fundamentals of lightning protection. *Journal of Lightning Research*. 2012;4(1):3-11.
- [4] Y.P. Prathama, “Analisis Proteksi Tegangan Lebih Transien Pada Base Transceiver Station (BTS) Akibat Sambaran Petir Pada Menara Telekomunikasi,” Universitas Lampung, 2018.
- [5] V. A. Rakov et al, “Direct Lightning Strikes to The Lightning Protective System of A Residential Building: Triggered-Lightning Experiments,” *IEEE Trans. Power Deliv*, vol. 17, no. 2, pp. 575–586, 2002.
- [6] Gustiansyah, “Evaluasi Sistem Proteksi Petir Berdasarkan Radius Daerah Perlindungan Antar Bangunan Dengan Metode Elektrogeometri,” Universitas Sriwijaya, 2019.
- [7] V. Cooray, V. Rakov, And N. Theethayi, “The Lightning Striking Distance,” *Vol. 65*, Pp. 296–306, 2007, Doi: 10.1016/J.Elstat.2006.09.008.
- [8] F. A. Sinaga, “Evaluasi Sistem Proteksi Petir Menara Telekomunikasi Pt Dayamitra Telekomunikasi (Telkom Group) Simpang Timbangan Indralaya,” Universitas Sriwijaya, 2015.
- [9] Antonov, “Perlindungan Bangunan Terhadap Sambaran Petir,” Institut Teknologi Padang, 1994.

- [10] V. A. Rakov, R. Thottappillil, M. A. Uman, and P. P. Barker, "Mechanism of the lightning M component," *J. Geophys. Res.*, vol. 100, no. D12, p. 25701, Dec. 1995
- [11] Soli Akbar Hutagaol, "Studi Tentang Sistem Penangkal Petir Pada BTS (Base Transceiver Station) Aplikasi pada PT. Telkomsel-Banda Aceh," Universitas Sumatera Utara, 2009.
- [12] V. Cooray, *Lightning Protection*. London, United Kingdom: The Institution of Engineering and Technology, 2010.
- [13] R. Zoro, *Sistem Proteksi Petir pada Sistem Tenaga Listrik*, 1st ed. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2018.
- [14] T.S, Hutauruk, *Gelombang Berjalan Dan Proteksi Surja*. Jakarta: Erlangga, 1991.
- [15] D. S. Yansuri, "Sistem Proteksi Petir Di Gardu Induk Seduduk Putih," Pp. 22–30, 2017.
- [16] J. M. Siburian And T. M. Hutagalung, "Studi Sistem Penangkal Petir Pada Menara Lampu Penerangan Parkir Bandara Kualanamu," Vol. Viii, No. September, Pp. 73–80, 2019.
- [17] A. Braunstein, D. Berla, and Y. Beck, "External Lightning Protection- Israeli Standard and Code of Practice," *IEEE 24th Conv. Electr. Electron. Eng. Isr*, pp. 57–61, 2006.
- [18] Dehn, *Lightning Protection Guide*. Jerman: Dehn and Sohne, 2014.
- [19] Okyere.Philip and Eduful.George, "Evaluation of Rolling Sphere Method Using Leader Potential Concept: A Case Study, "2021.
- [20] Yu, Cigong, Zhihong Fu, Gaolin Wu, Liuyuan Zhou, Xuegui Zhu and Minghui Bao, "Configuration Detection of Substation Grounding Grid Using Transient Electromagnetic Method," *IEEE Transactions on Industrial Electronics* 64 : 6475-6483. 2017.

- [21] *International Standard, Protection Against Lightning-Part 3: Physical Damage To Structures And Life Hazard*, “IEC 62305-3,”2006.
- [22] G. Nedi, “Evaluasi Sistem Proteksi Penangkal Petir Eksternal Gedung Bandara Fatmawati Soekarno Bengkulu Dengan Metode Konvensional Dan Elektrogeometri,” Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro Universitas Bengkulu, 2011.
- [23] Syakur, Abdul and Yuningtyastuti, “Sistem Proteksi Penangkal Petir pada Gedung Widya Puraya,” Surabaya, Transmisi, Vol. 11, No. 1, 2006.
- [24] Badan Pusat Statistik Kota Palembang, “<https://palembangkota.bps.go.id/indicator/151/109/2/banyak-hari-hujan-.html>,” diakses pada tanggal 8 April 2022, 2020.
- [25] Badan Pusat Statistik Kota Palembang, “<https://palembangkota.bps.go.id/indicator/151/108/2/curah-hujan.html>,” diakses pada tanggal 8 April 2022, 2020.