

**ANALISIS SISTEM PENANGKAL PETIR PADA TOWER
PT. TELKOM RIVAI PALEMBANG**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Kurikulum Tingkat Sarjana Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :

SELO EMI SUANTRI

1523110548

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

2021

**ANALISIS SISTEM PENANGKAL PETIR PADA TOWER
PT. TELKOM RIVAI PALEMBANG**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Kurikulum Tingkat Sarjana Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :



**SELO EMI SUANTRI
1523110548**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

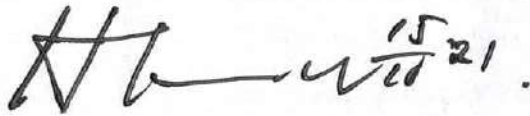
2021

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Selo Emi Suantri
Nomor Pokok : 1523110548
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Analisis sistem penangkal petir pada tower
PT. Telkom rivai Palembang.

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Ir. H. Ishak Effendi, M.T.

Pembimbing II,



Dina Fitria, S.T. M.T.

Mengetahui :
Dekan,



Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M.

Program Studi Teknik Elektro
Ketua,



M. Husni Syahbani, S.T.M.T.

HALAMAN PERNYATAAN

N a m a : Selo Emi Suantri
Nomor Pokok : 1523110548
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata I (S1)
Judul Skripsi : Analisis sistem penangkal petir pada tower
PT. Telkom rivai Palembang.

Dengan ini menyatakan :

- Hasil penulisan skripsi yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat kata-kata dan rumus yang sama itu hanya dijadikan bahan referensi dan masukan kedalam daftar pustaka.
- Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung – jawabkan dan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 20, Tahun 2003 tentang “Sistem Pendidikan Nasional” Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, 30 September 2021

Penulis,


Selo Emi Suantri

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*Hidup ini seperti sepeda. Agar tetap seimbang, kau harus terus bergerak.
(Albert Einstein)*

*Terjatuh Tujuh kali , Bangkitla delapan kali
(Nanakorobi yaoki)*

Dua musuh terbesar kesuksesan adalah penundaan dan alasan.

Kupersembahkan untuk :

- ❖ *Kedua Orang Tua-Ku Tercinta*
- ❖ *Keluarga ku Tersayang*
- ❖ *Orang yang special dalam hidupku*
- ❖ *Sahabat-sahabat Ku yang Baik*
- ❖ *Almamater*

ABSTRAK

Pada setiap sistem proteksi di industry harus mampu bekerja sesuai dengan tujuan, kemampuan dan fungsinya , yang akan ditentukan ber dasar jenis gangguan yang sedang terjadi. PT. Telekomunikasi Indonesia merupakan sebuah badan usahan milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang jasa layanan jaringan. Salah satu tower (BTS) PT. Telkom Indonesia yang berada di Jl. Rivai kel sungai pangeran kota Palembang, mulai aktif digunakan dan pemasangan grounding mulai tahun 1996. Dari hasil penelitian sistem proteksi penangkal petir Tower PT. Telkom Rivai Palembang berdasarkan standar PUIP Indeks perkiraan bahaya sambara petir (R) di peroleh $R = 17$ sehingga sangat dianjurkan memiliki sistem proteksi petir. Besarnya sudut perlindungan dari penangkal petir $37,96^{\circ}$. tinggi penangkal petir 2 meter berada diatas tower dimana tinggi tower 62 meter. Radius proteksi 48,38m . luas daerah yang terproteksi adalah $7.349,56m^2$ dari luas area $2000m^2$.

Kata Kunci : Sistem Proteksi, Petir , PT. Telkom Rivai

ABSTRACT

Every protection system in the industry must be able to work in accordance with its objectives, capabilities and functions, which will be determined based on the type of disturbance that is occurring. PT. Telekomunikasi Indonesia is a state-owned enterprise (BUMN) which is engaged in network services. One of the towers (BTS) of PT. Telkom Indonesia which is located on Jl. Rivai kel river prince Palembang city, began to be actively used and installation of grounding began in 1996. From the research results of the lightning protection system Tower PT. Telkom Rivai Palembang based on PUIP standard Lightning strike hazard index (R) is obtained $R = 17$ so it is highly recommended to have a lightning protection system. The magnitude of the angle of protection from lightning rods 37.960 . The lightning rod height is 2 meters above the tower where the tower height is 62 meters. Protection radius 48.38m . The protected area is 7,349.56m² of the 2000m².

Keywords: Protection System, Lightning, PT. Telkom Rivai

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang telah disusun untuk memenuhi kurikulum pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang. Judul Skripsi ini adalah “**Analisis sistem penangkal petir pada tower PT. Telkom rivai Palembang**”.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya Penulis sampaikan kepada Yth. :

- Bapak Ir. H. Ishak Effendi, M.T., selaku Pembimbing Pertama
- Ibu Dina Fitria, S.T. M.T., selaku Pembimbing ke Dua

Pada kesempatan ini Penulis menyampaikan juga ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Hj. Manisah M.P. Selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. M. Husni Syahbani, S.T. M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
4. Staff Dosen Pengajar dan Pegawai Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.

Akhir kata semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang diberikan oleh semua pihak kepada Penulis dan semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, 2021
Penulis.

Selo Emi Suantri

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Petir	6
2.1.1 Pembentukan sambaran petir	7
2.1.2 Kerusakan akibat Sambaran Petir	9
2.2 Resiko kerusakan sambaran petir	9
2.2.1 Sambaran Petir Langsung Melalui Bangunan.....	10
2.2.2 Sambaran Petir Melalui Jaringan Listrik.....	11

2.2.3	Sambaran Petir Melalui Jaringan Telekomunikasi.....	11
2.3	Sistem Proteksi Petir	13
2.3.1	Sistem Proteksi Petir Eksternal	14
2.3.2	Sistem Proteksi Petir Internal	17
2.4	Metode Proteksi penangkal Petir	17
2.5	Besarnya Kebutuhan Bangunan akan Sistem Proteksi Petir	21
2.6	Hari Guruh	25
2.7	Karakteristik dan Tahanan Jenis Tanah	26
BAB III.....		29
METOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Metodologi Perencanaan.....	29
3.1.1	Denah Tower Telkom Rivai	30
3.1.2	Data Existing menara	31
3.1.3	Data Existing penangkal petir.....	33
3.1.4	Data Existing grounding menara.....	33
3.2	Analisis Data	34
3.3	Penentuan Kebutuhan Bangunan akan proteki petir (SNI-03-7015-2004)	34
3.4	Tahanan Pentanahan	38
BAB IV		40
HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Sistem Proteksi pada Tower PT. Telkom.....	40
4.1.1	Penentuan Kebutuhan Menara BTS akan Proteksi Petir	40
4.1.2	Penentuan Kebutuhan Tower PT. Telkom akan Proteksi Petir Berdasarkan IEC 1024-1-1	41
4.2	Metode Bola Bergulir	45
4.3	Hasil Analisa	47
BAB V.....		48
KESIMPULAN.....		48
DAFTAR PUSTAKA		49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Terjadinya Sambaran Petir	8
Gambar 2. 2 Metode Sudut Lindung (<i>protective angle method</i>).....	19
Gambar 2. 3 Metode Bola Bergulir (<i>Roolling sphere method</i>)	20
Gambar 3. 1 Lokasi Tower PT. Telkom Rivai	30
Gambar 3. 2 Tower menara.....	31
Gambar 3. 3 informasi Tower Lokasi rivai (1).....	32
Gambar 3. 4 informasi Tower Lokasi rivai (2).....	32
Gambar 3. 5 Rangkaian Pengukuran Grounding pada Tower PT. Telkom	39
Gambar 3. 6 Tower PT. Telkom Rivai	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penempatan Terminasi Udara Sesuai dengan Tingkat Proteksi	16
Tabel 2. 2 Indeks A : Bahaya Berdasarkan Jenis Bangunan	22
Tabel 2. 3 Indeks B : Bahaya Berdasarkan Konstruksi Bangunan	23
Tabel 2. 4 Indeks C : Bahaya Berdasarkan Tinggi Bangunan.....	23
Tabel 2. 5 Indeks D : Bahaya Berdasarkan Situasi Bangunan	24
Tabel 2. 6 Indeks E : Bahaya Berdasarkan Hari Guruh	24
Tabel 2. 7 Perkiraan Bahaya Sambaran Petir Berdasarkan PUIPP	24
Tabel 2. 8 Data Hari Guruh Tahun 2019.....	25
Tabel 2. 9 Efisiensi Sisten Proteksi Petir	25
Tabel 2. 10 Radius Daerah Proteksi E.F. Ligthning Protection System	26
Tabel 2. 11 Sudut proteksi E.F. Lightning Protection System	26
Tabel 2. 12 Tahanan Jenis Berbagai Macam Tanah dan Nilai Tahanan Pentanahan	28
Tabel 3. 1 Denah tower beserta ukuran.....	30
Tabel 3. 2 Data Parameter Petir Di Indonesia	37
Tabel 3. 3 Data Hari Guruh Berdasarkan SNI 03-7015-2004.....	38
Tabel 4. 1 Hasil Perolehan Indeks Kebutuhan Tower PT. Telkom Akan Proteksi Petir Berdasarkan PUIPP	40
Tabel 4. 2 Perhitungan Penentuan Kebutuhan Menara akan Proteksi Petir Berdasarkan PUIPP.....	41
Tabel 4. 3 Perhitungan Kerapatan Sambaran Petir Ke Tanah	42
Tabel 4. 4 Perhitungan Luas Daerah Perlindungan Efektif Pada Tower	42
Tabel 4. 5 Jumlah Rata–rata Frekuensi Sambaran Petir Langsung Per Tahun	43
Tabel 4. 6 Efisiensi Sistem Proteksi Petir	43
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan sudut perlindungan dari sistem proteksi petir pada Tower PT. Telkom Rivai Palembang.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran Foto Tower PT. Telkom Rivai
2. Lampiran Gambar Gedung terdekat area Tower
3. Lampiran Foto pengukuran Grounding menggunakan Grounding tester...
4. Lampiran Foto hasil ukur 4 kaki tower menggunakan Grounding tester ...
5. Lampiran Denah lokasi Tower PT. Telkom Rivai
6. Lampiran Surat Keputusan penentuan Pembimbing
7. Lampiran Kartu asistensi bimbingan 1 skripsi
8. Lampiran Kartu asistensi bimbingan 2 skripsi
9. Lampiran Lembar perbaikan seminar skripsi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem proteksi merupakan suatu sistem pengaman terhadap peralatan listrik. Pengamanan alat akan aktif jika terjadi gangguan secara teknis, gangguan alam, kesalahan operasi dan penyebab lainnya. Pada setiap sistem proteksi di industry harus mampu bekerja sesuai dengan tujuan, kemampuan dan fungsinya , yang akan ditentukan ber dasar jenis gangguan yang sedang terjadi. Anti petir atau penangkal petir adalah bagian utama proteksi petir eksternal pada bangunan yang di khususkan untuk menangkap sambaran petir berupa logam yang dipasang secara tegak maupun mendarat. Perancangan sistem penangkal petir digunakan untuk meyakinkan bahwa bangunan akan terproteksi secara keseluruhan.

PT. Telekomunikasi Indonesia merupakan sebuah badan usahan milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang jasa layanan jaringan. Salah satu tower (BTS) PT. Telkom Indonesia yang berada di Jl. Rivai kel sungai pangeran kota Palembang, mulai aktif digunakan dan pemasangan grounding mulai tahun 1996. Tower BTS (*Base Transceiver Station*) adalah menara pemancar signal yang merupakan perangkat penting dalam teknologi komunikasi. Mengingat pentingnya tower tersebut di butuhkan sistem penangkal petir (Grounding).

Pada tower BTS Telkom sebenarnya sudah memiliki sistem penangkal petir namun sistem yang sudah lama terinstal pada sebuah tower akan berpengaruh pada nilai dari resistensi tersebut, jika jarak pengecekan ulang pada

grounding dan standarisasi kelistrikan terlalu lama, maka perlu dilakukan analisa terhadap tower. Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor :0045 Tahun 2005 dikutip pada pasal 15 ayat 3, “Instalasi pemanfaatan tenaga listrik konsumen tegangan tinggi, tegangan menengah, dan tegangan rendah perlu diuji ulang kelayakan setiap 15 tahun sekali. Hal ini dilakukan demi keselamatan dan mencegah kerugian. Sedangkan berdasarkan standar PUIL 2000 Pasal 3.13.2.10 untuk total seluruh sistem tahanan pembumian tidak boleh lebih dari 5 ohm. Banyak faktor yang menjadi berubahnya nilai dari resistensi tersebut. Salah satunya yaitu pengamanan terhadap petir seperti yang diketahui pada Tower sangat rentan akan terkena sambaran petir karena tingginya tower tersebut. Tinggi dari tower BTS tersebut yaitu dengan cara memerhatikan instalasi kelistrikan dengan benar sesuai dengan kaidah dari persyaratan umum instalasi listrik (PUIL). Dari penjelasan diatas maka penyusun berkeinginan untuk melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Sistem Penangkal Petir pada Tower PT. Telkom Rivai Palembang”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang penulis ajukan yaitu :

1. Bagaimana sistem proteksi pada tower Telkom saat ini ?
2. Bagaimana jenis pentanahan yg ada di lokasi tower jl. Rivai ?
3. Bagaimana kebutuhan sistem proteksi pada tower ?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka batasan masalah yang di tentukan adalah sebagai berikut :

1. Membahas sistem proteksi pada tower Telkom saat ini.
2. Penulis hanya membahas metode bola bergulir.
3. Menganalisis hasil perhitungan metode bola bergulir.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa sistem penangkal petir yang sesuai dengan standarisasi PUIPP dalam pengamanan terhadap petir.

1.5 Metode Penelitian

Adapun metode yang digunakan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Metode Observasi

Metode ini adalah mencari dan mengumpulkan data-data pada lembaga atau instansi yang berhubungan dengan permasalahan-permasalahan yang diangkat dalam penyusunan tugas akhir ini.

2. Metode Literatur

Metode ini merupakan metode yang dilakukan dengan memakai referensi dari buku-buku yang berkenaan dengan permasalahan yang dibahas.

3. Metode Konsultasi

Metode ini adalah melakukan konsultasi secara langsung dengan dosen pembimbing yang bersangkutan dengan masalah yang di bahas, metode ini juga untuk menjaga agar studi ini tetap pada jalur pembahasannya yang benar.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar, sistematika skripsi ini terbagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian isi dan bagian akhir.

1. Bagian awal berisi halaman judul, lembar pengesahan, lembar pernyataan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.
2. Bagian isi skripsi terdiri atas lima bab, yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN ; pada bab ini berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Masalah, dan Sistematika Penulisan tugas akhir.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA; Bab ini berisi tentang dasar teori, dimana dasar teori ini berisi tentang fenomena petir, kerusakan yang diakibatkan oleh sambaran petir secara langsung maupun tidak langsung, serta sistem proteksi petir eksternal dan internal.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN ; Bab ini berisi tentang lokasin penelitian, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, teknik anaalisa data dan langkah penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN; Bab ini membahas mengenai Analisa dan Pembahasan dengan menggunakan data-data yang telah didapat dan hasil dari penelitian.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN; Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari pembuatan tugas akhir

3. Bagian akhir berisi Daftar Pustaka dan Lampiran-lampiran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Penjelasan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011, Edisi 2014.
- [2] Mulyadi, Ujang, 2014. Kajian Perancangan Sistem Penangkal Petir Eksternal pada Gedung Pusat Komputer Universitas Riau, Pekanbaru: skripsi UR
- [3] Marsudi, D. 2011. Pembangkit Energi Listrik, Erlangga, Jakarta.
- [4] Putra, Widhya P, 2009. Evaluasi Sistem Proteksi Petir pada Base Transceiver Station (BTS). Tangerang: skripsi UI
- [5] PUIPP. (2000). Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir. Jurnal Teknik Elektro Rapaport, E. (2007). Equipment Grounding. IEEE.
- [6] SNI 03-7015-2004. 2004. Sistem Proteksi Petir pada Bangunan. Standar Nasional Indonesia
- [7] Sumardjati, P. (2006). Sistem Pentanahan Penangkal Petir. Jurnal Elektro.
- [8] Syakur, A., & Yuningtyastuti. (2006). Sistem Proteksi Penangkal Petir Pada Gedung Widya Puraya. Jurnal UNDIP.