

**EVALUASI SISTEM PENTANAHAN PENANGKAL PETIR  
DI GEDUNG A SMA NEGERI 3 PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

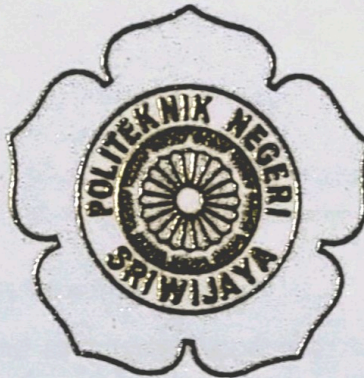
**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Listrik**

**Oleh**

**Rivaldi Fatulloh Putera  
0618303113117**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

**EVALUASI SISTEM PENTANAHAN PENANGKAL PETIR  
DI GEDUNG A SMA NEGERI 3 PALEMBANG**



Oleh

**Rivaldi Fatulloh Putera**  
061830311317

Menyetujui,

**Pembimbing I**

**Carlos RS, S.T., M.T.**  
NIP. 196403011989031003

**Pembimbing II**

**Ir. Siswandi, M.T.**  
NIP. 196409011993031002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**  
NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi  
Teknik Listrik**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.**  
NIP. 19750924008121001



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Rivaldi Fatulloh Putera  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 1 Agustus 2000  
Alamat : Jl. Ariodillah III No.2562 Palembang  
NPM : 061830311306  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Laporan Akhir : Evaluasi Sistem Pentanahan Instalasi Listrik di Gedung A SMA Negeri 3 Palembang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2021

**Yang Menyatakan,**

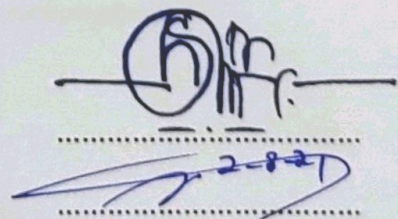


(Rivaldi Fatulloh Putera)

**Mengetahui,**

Pembimbing I Carlos RS, S.T.,M.T.

Pembimbing II Ir. Siswandi, M.T.



## ‘MOTTO’

*“Sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)” ( QS 94 : 6 – 7 )*

*“Dan bahwasanya seseorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya” ( An Najm : 39 )*

*Sebuah Persembahan untuk Ayah dan Bubu Tercinta yang Jauh Disana*

*Untuk Teman – Temanku yang Senantiasa Membantu dikala Susah*

*Untuk orang Tersayangku yang Selalu Hadir Setiap Saat 24/7*

*Untuk Dosen Pembimbingku Yang Terhormat*

*Untuk Yai dan Nenek Tercinta*

*dan*

*Almamater Kebanggaanku.*

## **ABSTRAK**

### **EVALUASI SISTEM PENTANAHAN PENANGKAL PETIR DI GEDUNG A SMA NEGERI 3 PALEMBANG**

---

---

**Rivaldi Fatulloh Putera**

**061830311317**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang**

Petir merupakan peristiwa alam yaitu proses pelepasan muatan listrik (electric discharge) yang terjadi di atmosfer. Peristiwa pelepasan muatan ini akan terjadi karena terbentuknya konsentrasi muatan-muatan positif dan negatif didalam awan ataupun perbedaan muatan dengan permukaan bumi. Dewasa ini kebutuhan akan pengamanan bahaya sambaran petir semakin meningkat. Peningkatan pengamanan ini dianggap perlu karena daerah di Indonesia adalah daerah tropis yang merupakan daerah paling banyak curah hujan yang menyebabkan terjadinya petir. Arus – arus yang ditimbulkan petir berkisar antara 5kA sampai 200 kA.

Untuk mengetahui nilai resistansi dari instalasi pentanahan penangkal petir yang dimiliki pada Gedung A SMA Negeri 3 Palembang, maka penulis melakukan evaluasi pada sistem pentanahan penangkal petir yang terdapat di gedung A SMA Negeri 3 Palembang guna mengetahui tingkat kewanatan dari sambaran petir pada gedung tersebut, sesuai dengan standar PUIPP dan PUIL (PUIL 2000 : 68 : 3.13.2.10).

**Kata Kunci :** *Flash Over, Pentanahan, Penangkal Petir*



**ABSTRACT**

**EVALUATION OF LIGHTNING ROD GROUNDING SYSTEM  
IN BUILDING A SMA NEGERI 3 PALEMBANG**

---

**Rivaldi Fatulloh Putera**

**061830311317**

**Department of Electro Engineering**

**Electrical Engineering Study Program**

**State Polytechnic of Sriwijaya Palembang**

Lightning is a natural event, namely the process of electric discharge that occurs in the atmosphere. This discharge event will occur due to the formation of concentrations of positive and negative charges in the cloud or the difference in charge with the earth's surface. Today, the need for protection against lightning strikes is increasing. This increased security is considered necessary because the area in Indonesia is a tropical area which is the area with the most rainfall which causes lightning. The currents generated by lightning range from 5kA to 200 kA.

To find out the resistance value of the lightning rod grounding installation in Building A of SMA Negeri 3 Palembang, the authors evaluate the lightning protection grounding system in building A of SMA Negeri 3 Palembang in order to determine the level of security from lightning strikes in the building. A grounding system aims to secure buildings, equipment and people in the building environment, according to the standard PUIPP and PUIL standards (PUIL 2000 : 68 : 3.13.2.10).

Keywords : *Flash Over, Grounding, Lightning Rod*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas semua berkat rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula sholawat beriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad Sallahua'alaiwassalam , serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk material maupun spiritual, dan Alhamdulillah syukur atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul: **“Analisa Evaluasi Sistem Pentanahan Penangkal Petir Di Gedung A SMA Negeri 3 Palembang”**.

Laporan Akhir ini merupakan persyaratan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

Bapak **Carlos RS, S.T.,M.T.**, Sebagai pembimbing I dan Bapak **Ir. Siswandi, M.T.** Sebagai pembimbing II

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam menyelesaikan laporan akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.

Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.

2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memungkinkan penulis untuk mengerjakan Laporan Akhir.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus Wali Kelas dari kelas kerjasama PT.Trias Indra Saputra.
5. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya atas jasa-jasanya selama penulis menuntut ilmu.
6. Kepala Sekolah SMA Negeri 3 Palembang yang telah memberikan izin untuk melakukan evaluasi yang menunjang terbetuknya Laporan Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga mengantarkan penulis untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Dalam penyusunan Laporan ini tentunya masih banyak terdapat kekurangan, kesalahan dan kekhilafan karena keterbatasan kemampuan penulis, untuk itu sebelumnya penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan yang bersifat membangun atas laporan ini.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun kita bersama.

Palembang, Juli 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah .....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.3.1 Tujuan .....	3
1.3.2 Manfaat .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Metode Penulisan .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Sistem Pentanahan .....	7
2.2 Fungsi Sistem Pentanahan .....	8
2.3 Persyaratan Sistem Pentanahan .....	9
2.4 Tujuan Sistem Pentanahan .....	9
2.5 Jenis – Jenis Pentanahan .....	10
2.5.1 Pentanahan Sistem .....	10

2.5.2 Pentanahan Peralatan .....	10
2.5.3 Pentanahan Penangkal Petir .....	11
2.6 Elektroda Pentanahan dan Tahanan Pentanahan .....	13
2.7 Bentuk Elektroda .....	15
2.8 Tahanan Jenis Tanah .....	19
2.8.1 Komposisi Zat – Zat Kimia didalam Tanah .....	19
2.8.2 Temperatur Tanah .....	20
2.9 Penghantar Pentanahan .....	20
2.10 Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan .....	22
2.10.1 Metode Von Werner .....	23
2.10.2 Metode Pengukuran dengan Menggunakan Voltmeter dan Ampermeter .....	23
2.10.3 Metode Empat Elektroda .....	23
2.10.4 Metode Tiga Titik .....	24
2.10.5 Pengukuran Tahanan Pentanahan dengan menggunakan Earth Tester .....	25

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Tempat Penelitian .....	26
3.2 Peralatan Penelitian .....	27
3.3 Tampak Kabel Penghantar di Gedung A SMA Negeri 3 Palembang .....	30
3.4 Prosedur Pengujian dan Pengambilan Data .....	30
3.5 Skema Pengukuran Tahanan Pentanahan di Gedung A di SMA Negeri 3 Palembang .....	31
3.5.1 Skema Pengukuran Pertama .....	32
3.5.2 Skema Pengukuran Kedua .....	36
3.6 Proses Pengujian .....	40
3.7 Flowchart .....	43

## **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Data Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan .....	45
4.2 Analisa Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan .....	47
4.3 Perhitungan Nilai Tahanan Pentanahan .....	49
4.4 Skema Simulasi Perhitungan Menggunakan Elektroda Bentuk Pita dan Elektroda Bentuk Plat .....	50
4.5 Analisa Perhitungan Selisih Error Nilai Tahanan Pentanahan .....	52
4.6 Analisa Perbandingan Hasil Perhitungan dari 3 Jenis Elektroda .....	53

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	55

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Hal

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Gambar 2.1	Batang Penangkal Petir Terdapat di atas Bangunan .....	11
Gambar 2.2	Kabel BC 50mm <sup>2</sup> sebagai konduktor.....	12
Gambar 2.3	Batang elektroda pentanahan yang ditanam di tanah .....	13
Gambar 2.4	Elektroda Pita .....	14
Gambar 2.5	Elektroda Batang .....	16
Gambar 2.6	Elektroda Plat .....	18
Gambar 2.7	Pengukuran Tahanan Pentanahan Metode Empat Elektroda .....	24
Gambar 2.8	Pengukuran Tahanan Pentanahan Metode Tiga Titik .....	24
Gambar 2.9	Pengukuran Tahanan Pentanahan Menggunakan Earth Tester .....	25

### BAB III METODE PENELITIAN

Gambar 3.1	Tampak Depan Gedung A di SMA Negeri 3 Palembang .....	26
Gambar 3.2	Tampak Belakang Gedung A di SMA Negeri 3 Palembang .....	26
Gambar 3.3	Earth Tester .....	27
Gambar 3.4	Elektroda Bantu .....	28
Gambar 3.5	Meteran .....	29
Gambar 3.6	Palu .....	29
Gambar 3.7	Kabel BC Dari Penangkal Petir ke Elektroda Batang .....	30
Gambar 3.8	Skema Pengukuran Menggunakan Earth Tester .....	31
Gambar 3.9	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan dengan Panjang Kabel P 2,5 meter dan Kabel C 5 meter.....	32
Gambar 3.10	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan dengan Panjang Kabel P 5 meter dan Kabel C 10 meter .....	33
Gambar 3.11	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan dengan Panjang	



	Kabel P 7,5 meter dan Kabel C 15 meter .....	34
Gambar 3.12	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan dengan Panjang Kabel P 10 meter dan Kabel C 20 meter .....	35
Gambar 3.13	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan dengan Panjang Kabel P 6 meter dan Kabel C 12 meter .....	36
Gambar 3.14	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan dengan Panjang Kabel P 7 meter dan Kabel C 14 meter .....	37
Gambar 3.15	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan dengan Panjang Kabel P 8 meter dan Kabel C 16 meter .....	38
Gambar 3.16	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan dengan Panjang Kabel P 9 meter dan Kabel C 18 meter .....	39
Gambar 3.17	Pemasangan Kabel Penghubung Pada Alat Ukur Earth Tester .....	40
Gambar 3.18	Pemasangan Dua Elektroda Bantu dengan Jarak yang Telah Ditentukan .....	40
Gambar 3.19	Pemasangan Kabel Penghubung Hijau di Elektroda Utama .....	41
Gambar 3.20	Pemasangan Kabel Penghubung ke Elektroda Bantu .....	41
Gambar 3.21	Pengecekan Nilai Tahanan Pentanahan Pada Earth Tester .....	42
Gambar 3.22	Mematikan dan Melepaskan Kabel Penghubung di Earth Tester .....	42
Gambar 3.8	Flowchart Evaluasi Sistem pentanahan Penangkal Petir .....	44

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

Gambar 4.1	Hasil Pengujian dengan Masing – Masing Jarak yang telah Ditentukan .....	46
Gambar 4.2	Foto Pengujian Sesuai dengan Jarak yang Telah Ditentukan .....	47

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
Tabel 2.1 Tabel Jenis- Jenis Elektroda .....	13
Tabel 2.2 Tabel Jenis Bahan Elektroda .....	14
Tabel 2.3 Tabel Tahanan Jenis Tanah .....	19
Tabel 2.4 Tabel Luas Penampang Minimum Hantaran Pengaman .....	14
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
Tabel 4.1 Tabel Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan Skema 1 .....	45
Tabel 4.2 Tabel Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan Skema 2 .....	46
Tabel 4.3 Tabel Data Perhitungan Nilai Tahanan Pentanahan .....	49
Tabel 4.4 Tabel Skema Simulasi Menggunakan Elektroda Pita.....	50
Tabel 4.5 Tabel Skema Simulasi Menggunakan Elektroda Plat .....	51
Tabel 4.6 Tabel Hasil Pengukuran Selisih Error pada Skema 1 .....	52
Tabel 4.7 Tabel Hasil Pengukuran Selisih Error pada Skema 2 .....	52

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran 2 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 4 Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 5 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir