



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**EVALUASI KONDISI AWAL SISTEM PEMBUMIHAN GEDUNG
SERBA GUNA SERTA PANEL TM DAN TR PADA GEDUNG
GARDU DISTRIBUSI DI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
SEBELUM PERBAIKAN**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

MUHAMMAD RIFALDI

2303311041

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**EVALUASI KONDISI AWAL SISTEM PEMBUMIHAN GEDUNG
SERBA GUNA SERTA PANEL TM DAN TR PADA GEDUNG
GARDU DISTRIBUSI DI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
SEBELUM PERBAIKAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

MUHAMMAD RIFALDI

2303311041

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Rifaldi

NIM : 2303311041

Tanda Tangan :

Aldyy

Tanggal : 23 Juli 2026

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Muhammad Rifaldi

NIM : 2303311041

Program Studi : Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : Evaluasi Kondisi Awal Sistem Pembumian Gedung Serba Guna serta Panel TM dan TR pada Gedung Gardu Distribusi di Politeknik Negeri Jakarta Sebelum Perbaikan

Telah diuji oleh Tim Penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Kamis, 23 Juli 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Dr. Isdawimah, S.T., M.T.

NIP. 196305051988112001

Pembimbing II : Ikhsan Kamil, S.T., M.Kom.

NIP. 196111231988031003

Depok, 23 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan Rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga. Adapun Tugas Akhir penulis berjudul “Evaluasi Kondisi Awal Sistem Pembumian Gedung Serba Guna serta Panel TM dan TR pada Gedung Gardu Distribusi di Politeknik Negeri Jakarta Sebelum Perbaikan”

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Isdawimah, S.T., M.T. dan Bapak Ikhsan Kamil, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, serta pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
3. Para dosen dan civitas akademika program studi Teknik Listrik yang telah mengajarkan ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini;
4. Kaka Surya Ramadhan, Rahmat Hidayat, Benediktus Dwi Andhika, Fiko Dwi Marsianto, Neiza Tania Putri, dan para sahabat yang telah memberikan dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini,
5. Serta Persib Bandung selaku klub sepak bola kebanggaan penulis yang selalu menjadi sumber semangat dan inspirasi untuk membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 8 Juni 2026

Muhammad Rifaldi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstrak

Sistem pembumian merupakan salah satu bagian penting dalam instalasi tenaga listrik yang berfungsi untuk mengalirkan arus gangguan maupun arus akibat sambaran petir ke dalam tanah secara aman sehingga dapat melindungi manusia, peralatan listrik, dan menjaga keandalan sistem tenaga listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi awal sistem pembumian pada Gedung Gardu Distribusi dan Gedung Serba Guna di Politeknik Negeri Jakarta, menganalisis nilai tahanan pembumian sebelum dan sesudah perbaikan, serta mengevaluasi efektivitas metode perbaikan yang diterapkan. Metode penelitian diawali dengan inspeksi visual terhadap kondisi fisik sistem pembumian, kemudian dilakukan pengukuran tahanan pembumian menggunakan Earth Tester HIOKI FT6031-50 dengan metode tiga titik (Three Point Method). Selain itu, dilakukan pengukuran kondisi tanah menggunakan YIERYI 3 in 1 Soil Tester untuk mengetahui kelembapan, pH, dan suhu tanah. Berdasarkan hasil evaluasi awal, Gedung Gardu Distribusi memiliki dua titik grounding yang kehilangan batang elektroda dan kabel Bare Copper (BC), sedangkan Gedung Serba Guna memiliki empat titik grounding dengan kondisi sambungan dan komponen pembumian yang tidak lengkap. Perbaikan dilakukan dengan pemasangan elektroda batang, penyambungan kabel Bare Copper (BC), pemasangan busbar, serta penambahan material bentonite pada titik tertentu. Hasil pengujian akhir menunjukkan bahwa nilai tahanan pembumian pada Gedung Gardu Distribusi berada pada kisaran 0,59–0,78 Ω , sedangkan pada Gedung Serba Guna diperoleh nilai 3,26–3,29 Ω pada titik 2, 4,23–4,33 Ω pada titik 3, dan 2,20–2,28 Ω pada titik 4. Seluruh nilai tersebut telah memenuhi standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020, kecuali titik 1 Gedung Serba Guna yang masih memiliki nilai sekitar 59 Ω sehingga memerlukan perbaikan lanjutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode perbaikan yang diterapkan mampu meningkatkan kinerja sistem pembumian dan menurunkan nilai tahanan pembumian secara signifikan.

Kata Kunci: Sistem Pembumian, Tahanan Pembumian, Grounding Rod, Earth Tester HIOKI FT6031-50, Bentonite, PUIL 2020.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstract

The grounding system is an essential component of electrical installations that functions to safely dissipate fault currents and lightning currents into the earth, thereby protecting personnel, electrical equipment, and maintaining the reliability of power systems. This study aims to evaluate the initial condition of the grounding systems at the Distribution Substation Building and the Multipurpose Building of Politeknik Negeri Jakarta, analyze the grounding resistance values before and after improvements, and evaluate the effectiveness of the implemented improvement methods. The research began with a visual inspection of the grounding system, followed by grounding resistance measurements using the HIOKI FT6031-50 Earth Tester based on the Three Point Method. Soil conditions, including moisture content, pH, and temperature, were also measured using the YIERYI 3 in 1 Soil Tester. The initial evaluation revealed that the Distribution Substation Building had two grounding points where the grounding rods and Bare Copper (BC) conductors were missing. Meanwhile, the Multipurpose Building had four grounding points with incomplete grounding components and improper conductor connections. The improvement process included installing new grounding rods, reconnecting Bare Copper (BC) conductors, installing copper busbars, and adding bentonite around selected grounding electrodes. The final test results showed that the grounding resistance values at the Distribution Substation Building ranged from 0.59 to 0.78 Ω . At the Multipurpose Building, the measured values were 3.26–3.29 Ω at Grounding Point 2, 4.23–4.33 Ω at Grounding Point 3, and 2.20–2.28 Ω at Grounding Point 4. These values complied with the requirements of the 2020 General Electrical Installation Regulations (PUIL 2020). However, Grounding Point 1 of the Multipurpose Building still exhibited a grounding resistance of approximately 59 Ω , indicating the need for further improvement. The results demonstrate that the implemented improvement methods effectively reduced grounding resistance and enhanced the overall performance of the grounding system.

Keywords: *Grounding System, Grounding Resistance, Grounding Rod, HIOKI FT6031-50 Earth Tester, Bentonite, PUIL 2020.*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
Abstrak.....	vi
Abstract	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	12
1.1 Latar Belakang	12
1.2 Perumusan Masalah	13
1.3 Tujuan.....	14
1.4 Luaran	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1 Sistem Pembumian.....	15
2.2 Jenis-Jenis Metode Sistem Pembumian	15
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Nilai Tahanan Pembumian.....	18
2.4 Bahaya Instalasi Tanpa Grounding	19
2.5 Karakteristik Tanah	21
2.6 Tahanan Jenis Tanah.....	21
2.7 Tahanan Tubuh Manusia	22
2.8 Teknik Pengkondisian Tanah.....	22
2.9 Semen Bentonite	23
2.10 Kabel BC 50mm.....	23
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	24
3.1 Rancangan Alat	24
3.1.1 Deskripsi Alat.....	24
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	26
3.1.3 Spesifikasi Alat	27
3.1.4 Diagram Blok.....	29
3.1.5 Diagram Alir.....	29



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2 Realisasi Alat.....	31
3.2.1 Kondisi Awal Gedung Gardu Distribusi.....	31
3.2.2 Kondisi Awal Gedung Serba Guna.....	33
3.2.3 Persiapan Pembangunan Sistem Pembumian.....	36
BAB IV PEMBAHASAN.....	43
4.1 Pengujian Tahapan Pembumian Awal.....	43
4.1.1 Deskripsi Pengujian.....	43
4.1.2 Prosedur Pengujian.....	44
4.1.3 Hasil Pengujian.....	46
4.1.4 Analisa Data.....	46
4.2 Usulan Perbaikan Sistem Pembumian.....	47
4.2.1 Usulan Perbaikan Sistem Pembumian Gedung Gardu Distribusi.....	48
4.2.2 Usulan Perbaikan Titik 2 dan Titik 3 Gedung Serba Guna.....	48
4.2.3 Usulan Perbaikan Titik 1 dan Titik 4 Gedung Serba Guna.....	49
4.2.4 Usulan Perbaikan Penangkal Petir Gedung Serba Guna.....	50
4.2.5 Alasan Tidak Dilakukannya Perbaikan Penangkal Petir.....	51
4.3 Data Pengujian Awal.....	51
4.3.1 Data Awal Gedung Gardu Distribusi.....	52
4.3.2 Data Awal Gedung Serba Guna.....	52
4.4 Data Pengujian Akhir.....	53
4.4.1 Data Akhir Gedung Gardu Distribusi.....	53
4.4.2 Data Akhir Gedung Serba Guna.....	54
4.4.3 Analisa Data Pengujian.....	55
BAB V PENUTUP.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	60
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	61



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Elektroda Batang	16
Gambar 2.2 Elektroda Pelat	17
Gambar 2.3 Elektroda Pita	17
Gambar 2.4 Sistem Pembumian Metode Mesh	18
Gambar 2.5 Semen Bentonite	23
Gambar 2.6 Kawat BC	23
Gambar 3.1 Kondisi Awal Gedung Gardu Distribusi	25
Gambar 3.2 Kondisi Awal Gedung Serba Guna	26
Gambar 3.3 Diagram Blok	29
Gambar 3.4 Flowchart	30
Gambar 3.5 Titik 1 Gedung Gardu Distribusi	31
Gambar 3.6 Titik 2 Gedung Gardu Distribusi	32
Gambar 3.7 Titik 1 Gedung Serba Guna	33
Gambar 3.8 Titik 2 Gedung Serba Guna	34
Gambar 3.9 Titik 3 Gedung Serba Guna	35
Gambar 3.10 Titik 4 Gedung Serba Guna	35
Gambar 3.11 Layout Denah Gedung Gardu Distribusi	37
Gambar 3.12 Desain Tampak Samping	38
Gambar 3.13 Layout Denah Gedung Serba Guna	39
Gambar 3.14 Desain Tampak Samping	40
Gambar 3.15 Desain Tampak Atas	41
Gambar 4.1 Metode pengukuran tiga titik	44
Gambar 4.2 Pengukuran kondisi tanah	45

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahanan Jenis Tanah.....	21
Tabel 3.1 Spesifikasi Komponen dan Alat	28
Tabel 4.1 Data Awal Gedung Gardu Distribusi.....	52
Tabel 4.2 Data Awal Gedung Serba Guna.....	53
Tabel 4.3 Data Akhir Gedung Gardu Distribusi.....	54
Tabel 4.4 Data Akhir Gedung Serba Guna.....	55



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem pembumian atau biasa disebut juga sebagai *grounding system* adalah sistem pengamanan terhadap perangkat-perangkat yang berkaitan dengan resistansi tanah serta resistansi pembumian yang berfungsi untuk menyalurkan arus lebih ke bumi, sehingga bisa memberikan proteksi kepada manusia dari bahaya sengatan listrik (*shock*), dan mengamankan peralatan listrik dari bahaya tegangan atau arus abnormal. Oleh karena itu sistem pembumian proteksi menjadi bagian penting dari sistem tenaga listrik (Ardian Burhandono and Sinaga 2022).

Politeknik Negeri Jakarta memiliki berbagai fasilitas yang memerlukan sistem pembumian yang andal, di antaranya Gedung Serba Guna dan Gedung Gardu Distribusi. Gedung Serba Guna digunakan untuk berbagai kegiatan akademik dan nonakademik serta memiliki ruang server yang berisi perangkat elektronik penting sebagai pusat penyimpanan dan pengelolaan data. Sementara itu, Gedung Gardu Distribusi berfungsi sebagai pusat penyaluran energi listrik sehingga keandalan sistem pembumiannya sangat berpengaruh terhadap keamanan panel distribusi dan transformator yang beroperasi di dalamnya.

Selain bermanfaat, listrik juga dapat membahayakan. Maka, untuk lebih menjamin keselamatan umum, keselamatan kerja, keamanan instalasi, dan kelestarian fungsi lingkungan dalam penyediaan tenaga listrik dan pemanfaatan tenaga listrik, instalasi tenaga listrik harus menggunakan peralatan dan perlengkapan listrik yang memenuhi standar peralatan di bidang ketenagalistrikan (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2009 Tentang Ketenagalistrikan, 2009). Salah satu upaya dalam menjamin keselamatan listrik adalah dengan pemasangan pembumian proteksi dengan besar resistansi tidak boleh lebih dari 5Ω (Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2020).

Nilai tahanan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kedalaman elektroda, besar penampang elektroda, jenis tanah, sudut pengukuran serta campuran bahanbahan dalam tanah atau sering ditambah zat aditif pada tanah. Elektroda pembumian yang digunakan merupakan penghantar yang ditanam dalam tanah dan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kontak langsung dengan bumi. Salah satu contoh jenis grounding, yaitu Grounding Rod. Grounding Rod adalah grounding dengan elektroda yang terbentuk dari pipa besi baja profil atau batangan logam lainnya yang dipancangkan ke dalam tanah secara dalam.

Pada sistem pembumian yang baik terdapat beberapa aspek yang mempengaruhi resistansi dari tanah yaitu struktur tanah, kelembapan tanah, serta kandungan di dalam tanah itu sendiri. Kelembapan tanah dapat dibuat dan dijaga dengan pemberian zat aditif yang bersifat menyerap terhadap cairan dan gas. Zat aditif tersebut dapat berupa semen bentonite. Oleh karena itu, untuk mencapai nilai resistansi tanah yang sesuai dengan standar sistem pembumian, maka dibutuhkan peningkatan pada sistem pembumian. Peningkatan ini dilakukan dengan cara menambahkan semen bentonite ke dalam tanah sebagai media pembumian. Pengujian pada tahanan pembumian dilakukan secara bertahap dengan bermacam kondisi tanah.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi awal sistem pembumian pada Gedung Serba Guna dan Gedung Gardu Distribusi di Politeknik Negeri Jakarta berdasarkan hasil inspeksi visual?
2. Berapa nilai tahanan pembumian pada setiap titik grounding di Gedung Serba Guna dan Gedung Gardu Distribusi sebelum dilakukan perbaikan?
3. Bagaimana pengaruh kondisi tanah yang meliputi pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu tanah terhadap nilai tahanan pembumian yang diperoleh?
4. Apakah nilai tahanan pembumian pada setiap titik grounding telah memenuhi persyaratan berdasarkan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020?
5. Bagaimana rekomendasi perbaikan sistem pembumian yang sesuai untuk meningkatkan keandalan dan efektivitas sistem pembumian pada Gedung Serba Guna dan Gedung Gardu Distribusi di Politeknik Negeri Jakarta?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi kondisi awal sistem pembumian pada Gedung Serba Guna dan Gedung Gardu Distribusi berdasarkan hasil inspeksi visual.
2. Mengukur nilai tahanan pembumian pada setiap titik grounding menggunakan HIOKI Earth Tester FT6031-50.
3. Mengukur kondisi tanah di setiap titik grounding yang meliputi nilai pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu tanah menggunakan YIERYI 3 in 1 Soil Tester.
4. Menganalisis hasil pengukuran tahanan pembumian dan membandingkannya dengan persyaratan yang ditetapkan dalam PUIL 2020.
5. Menyusun rekomendasi teknis perbaikan sistem pembumian untuk meningkatkan keamanan dan keandalan instalasi listrik pada Gedung Serba Guna dan Gedung Gardu Distribusi Politeknik Negeri Jakarta.

1.4 Luaran

Luaran yang dihasilkan dari pelaksanaan tugas akhir ini meliputi:

1. Laporan Tugas Akhir yang berjudul Evaluasi Kondisi Awal Sistem Pembumian Gedung Serba Guna dan Gedung Gardu Distribusi di Politeknik Negeri Jakarta Sebelum Perbaikan;
2. Artikel ilmiah yang dimuat pada Jurnal Seminar Nasional Teknik Elektro (SNTE) 2026;
3. Dapat menjadi percontohan beberapa materi pada beberapa Mata Kuliah antara lain adalah: Instalasi Listrik Industri, Instalasi Tegangan Menengah, Perancangan Gardu Distribusi, dan Laboratorium Mesin dan Pengaman Listrik;
4. Dapat menjadi referensi bagi topik tugas akhir angkatan berikutnya guna inovasi mendesain dan membangun sistem yang lebih kompleks;
5. Peningkatan keamanan dan keselamatan makhluk hidup disekitar area Gedung Serba Guna dan Gedung Gardu Distribusi di Politeknik Negeri Jakarta dari arus bocor atau sis

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian, analisis, dan perbaikan sistem pembumian pada Gedung Gardu Distribusi dan Gedung Serba Guna Politeknik Negeri Jakarta, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil evaluasi kondisi awal menunjukkan bahwa sistem pembumian pada Gedung Gardu Distribusi dan Gedung Serba Guna belum memenuhi kondisi yang layak. Pada Gedung Gardu Distribusi, kedua titik pembumian kehilangan batang elektroda (*ground rod*) dan kabel *Bare Copper (BC)* akibat pencurian sehingga sistem pembumian tidak dapat berfungsi. Sementara itu, pada Gedung Serba Guna ditemukan berbagai permasalahan, seperti sambungan kabel *BC* yang tidak sesuai, tidak terhubungnya konduktor pembumian, hilangnya batang elektroda pada beberapa titik, serta hilangnya jalur pembumian sistem penangkal petir.
2. Pengujian awal menggunakan *Earth Tester* HIOKI FT6031-50 menunjukkan bahwa sistem pembumian pada Gedung Gardu Distribusi tidak dapat diukur karena tidak adanya komponen pembumian. Pada Gedung Serba Guna, hasil pengukuran menunjukkan bahwa seluruh titik pembumian belum memenuhi standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 yang mensyaratkan nilai tahanan pembumian maksimum sebesar 5Ω .
3. Perbaikan sistem pembumian pada Gedung Gardu Distribusi dilakukan dengan memasang dua batang elektroda sepanjang 8 meter yang dihubungkan menggunakan kabel *Bare Copper (BC)* berukuran 50 mm^2 dengan konfigurasi paralel. Sedangkan pada Gedung Serba Guna dilakukan pemasangan elektroda sepanjang 6 meter pada titik grounding 3 dan titik grounding 4, penambahan material bentonite, pemasangan busbar pada titik grounding 1 dan titik grounding 2, serta penyempurnaan sambungan konduktor menggunakan skun dan kabel *BC* berukuran 50 mm^2 .
4. Hasil pengujian akhir menunjukkan bahwa sistem pembumian pada Gedung Gardu Distribusi mengalami peningkatan yang signifikan dengan nilai tahanan pembumian berkisar antara $0,59 \Omega$ hingga $0,78 \Omega$, sehingga telah memenuhi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

standar PUIL 2020. Pada Gedung Serba Guna, titik grounding 2, titik grounding 3, dan titik grounding 4 juga telah memenuhi standar dengan nilai tahanan pembumian masing-masing berkisar 3,26–3,29 Ω , 4,23–4,33 Ω , dan 2,20–2,28 Ω . Namun, titik grounding 1 masih memiliki nilai tahanan pembumian sekitar 59 Ω , sehingga belum memenuhi standar dan masih memerlukan perbaikan lebih lanjut.

5. Metode perbaikan yang diterapkan, yaitu pemasangan elektroda rod, konfigurasi paralel, penggunaan bentonite, serta penyempurnaan sambungan menggunakan busbar dan skun, terbukti efektif dalam menurunkan nilai tahanan pembumian dan meningkatkan keandalan sistem pembumian pada sebagian besar titik pengujian.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pihak Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Unit Penunjang Akademik (UPA) Perawatan Teknis, disarankan untuk segera melakukan perbaikan pada titik *grounding* 1 Gedung Serba Guna dengan memasang batang elektroda pembumian sehingga nilai tahanan pembumian dapat memenuhi standar PUIL 2020.
2. Jalur pembumian sistem penangkal petir yang telah hilang akibat pemotongan atau pencurian perlu segera dipasang kembali menggunakan kabel *Bare Copper (BC)* berukuran 50 mm² yang dipasang di dalam pipa pelindung agar sistem proteksi petir dapat kembali berfungsi secara optimal.
3. Pengukuran tahanan pembumian sebaiknya dilakukan secara berkala, minimal satu kali setiap tahun atau setelah terjadi pekerjaan renovasi maupun gangguan pada instalasi listrik, sehingga kondisi sistem pembumian dapat terus dipantau.
4. Pemeriksaan visual terhadap kondisi elektroda, sambungan kabel *BC*, busbar, dan komponen pembumian lainnya perlu dilakukan secara rutin untuk mendeteksi kerusakan, korosi, maupun kehilangan komponen sejak dini.
5. Untuk meningkatkan keamanan aset instalasi kelistrikan, disarankan dilakukan pemasangan sistem pengamanan, seperti penutup grounding, pengamanan

mekanis, atau pengawasan CCTV pada area yang berpotensi mengalami pencurian komponen pembumian.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Ardian Burhandono, and Nazaruddin Sinaga. 2022. "Menjaga Keandalan Sistem PLTS Dengan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA)." Jurnal Teknik Industri 12(1): 30–39. doi:10.25105/jti.v12i1.13958.
- Hakim, Teten Dian, Ahmad Rizqi, Nur Ashshidiq, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana, and Sensor Ultrasonik. 2024. "RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI KETINGGIAN LEVEL AIR PADA GROUND TANK BERBASIS ESP32." 12(1): 69–79.
- Hutauruk, T. S. (1987). Pengetahuan Netral Sistem Tenaga dan Pengetahuan Peralatan. Jakarta: Erlangga. Diambil kembali dari <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=266251>
- Johannes Ebenezer. (2022) studi analisis pengukuran tahanan pembumian tower saluran udara tegangan tinggi 150 kv gardu induk tele – gardu induk parbaba
- K. Mirah Mahadewi, I. G. N. Janardana, and I. W. Arta Wijaya, "Analisis Tegangan Langkah Dan Tegangan Sentuh Serta Perencanaan Sistem Pembumian Pada Pembangunan Substation Vvip Di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali," J. SPEKTRUM, vol. 6, no. 1, p. 140, 2019, doi: 10.24843/spektrum.2019.v06.i01.p20.
- Made, D. et al. (2020) 'Perencanaan Sistem Pembumian Grid-Rod', 7(1), pp. 69–75.
- N. Nabiwa, F.M. Ambadar, and Rustamaji, "Pengaruh Grounding Terhadap Keamanan Instalasi Listrik," Jurnal Ilmu Pengetahuan Naratif, vol. 06, no. 1, Feb. 2025.
- Riyanto, R., Agung, A., Widyartono, M., & Hermawan, A. (2020). Analisis Perancangan Sistem Pentanahan Grid Secara Optimal pada Sistem Tenaga Listrik. JURNAL TEKNIK ELEKTRO, 10(1), 55-64.
- Setyanwan, Kadek Rudi Andika., dkk. (Mei - Agustus 2018). Analisis Sistem Pembumian untuk Mengamankan Instalasi Listrik di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana Jimbaran Bali. Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, Vol. 17, No. 2.
- Tri Juniardi, Rudy Gianto, M. Iqbal Arsyad. Analisis pengaruh penambahan bentonit dan garam nacl untuk mereduksi resistansi pentanahan dengan variasi kedalaman elektroda dan variasi konsentrasi bentonite.
- Persyaratan Umum Instalasi Listrik. 2020. "Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2020 (PUIL 2020)." DirJen Ketenagalistrikan 2020 (PUIL): 1–133.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Muhammad Rifaldi

Anak pertama dari tiga bersaudara, lahir di Bekasi, 26 Maret 2005. Lulus dari SD Negeri Jatimulya 11 pada tahun 2017, SMP Negeri 26 Kota Bekasi pada tahun 2020, SMA Negeri 9 Bekasi pada tahun 2023. Sampai saat tugas akhir ini dibuat, penulis merupakan mahasiswa aktif di Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**