



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ANALISIS FAKTOR LINGKUNGAN TERHADAP NILAI TAHANAN
PEMBUMIHAN

TUGAS AKHIR

Adi Irawan
2003311012
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ANALISIS FAKTOR LINGKUNGAN TERHADAP NILAI TAHANAN
PEMBUMIHAN

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Adi Irawan

2003311012

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



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 : Adi Irawan

NIM : 2003311012

Tanda Tangan :

Tanggal : Kamis, 03 Agustus 2023

**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 mengumumkannya 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir yang diajukan oleh :

Nama : Adi Irawan
NIM : 2003311012
Program Studi : D3 – Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : ANALISIS FAKTOR LINGKUNGAN
TERHADAP NILAI TAHANAN PEMBUMIHAN

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari (Jumat) tanggal (11) bulan Agustus tahun 2023 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I : Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom.
: NIP. 19590812198403105

1.

Pembimbing II : Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T.
: NIP. 199107132020122013

2.

Depok, 25 Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhany, S.T., M.T.

NIP. 197011142008122001



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 Politeknik.

Tugas Akhir berbentuk Rancang Bangun Alat yang difungsikan untuk memproteksi manusia dan ternak dari kejutan listrik saat berada di sekitar atau saat menyentuh kerangka generator set.

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. Bapak Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom. dan Ibu Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Ibu Dr., Isdawimah, S.T., M.T. serta rekan dosen pengajar Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta yang telah membantu dan memberikan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir dan Laporan Tugas Akhir ini;
3. Orang Tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
4. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir 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, 03 Agustus 2023

Penulis



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Sistem pembumian dapat digunakan untuk mengamankan suatu peralatan, seperti transformator dan generator. Karena Sistem pembumian merupakan komponen penting dalam instalasi listrik yang bertujuan untuk mengalirkan arus ke bumi secara aman, mencegah kejadian tegangan berlebih, serta melindungi perangkat dan pengguna dari potensi bahaya listrik. Arus yang dilepaskan ke tanah adalah arus bocor akibat kegagalan isolator penghantar yang bersentuhan dengan material logam. Standar dari nilai tahanan pembumian menurut PUIL 2011 adalah sebesar $<5\Omega$. Namun dalam keadaan system pembumian di generator set Politeknik Negeri Jakarta melebihi standar yang telah ditentukan. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan pada sistem pembumian agar mencapai standar yang telah ditentukan. Cara untuk memperbaiki adalah dengan cara membuat elektroda baru dengan kedalaman dan ketebalan tertentu. Kemudian, diparalelkan dengan elektroda yang lama. Setelah itu jika masih melebihi standar PUIL 2011, maka bisa menambahkan bentonite disekitar daerah sistem pembumian. Bentonite merupakan suatu zat kimia yang mampu menyerap air dan menahan air pada strukturnya serta mengandung unsur-unsur yang bersifat elektrolit. Terdapat faktor-faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi nilai pada tahanan pembumian, yaitu kelembaban tanah, temperatur tanah dan tingkat keasaman. bahwa setiap peningkatan kelembaban tanah terjadi peningkatan kadar air di dalam tanah tersebut. Sehingga dengan adanya perubahan kadar air dalam tanah dapat menurunkan tahanan pembumian. Kemudian bahwa setiap peningkatan temperatur tanah sebesar 26° . nilai di dalam tanah tersebut menjadi berubah. Lalu dengan adanya perubahan temperatur tanah juga dapat menurunkan tahanan pembumian. juga setiap peningkatan Tingkat Keasaman mulai 4,6 pH sampai 7,5 pH tertinggi nilai di dalam tanah tersebut menjadi berubah. dan juga perubahan tingkat keasaman dapat menurunkan tahanan pembumian.

Kata kunci: Bentonite, Perbaikan Tahanan, Tahanan Pembumian, Sistem Pembumian



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

ABSTRACT

Grounding systems can be used to secure equipment, such as transformers and generators. Because the grounding system is an important component in electrical installations that aims to conduct current to earth safely, prevent overvoltage events, and protect devices and users from potential electrical hazards. The current released to the ground is the leakage current due to the failure of the conductor insulator in contact with the metal material. The standard of the grounding resistance value according to PUIL 2011 is $<5\Omega$. However, the grounding system in the generator set of Politeknik Negeri Jakarta exceeds the predetermined standard. Therefore, improvements are needed to the grounding system in order to achieve predetermined standards. The way to improve is by making new electrodes with a certain depth and thickness. Then, it is paralleled with the old electrode. After that if it still exceeds the PUIL 2011 standard, it can add bentonite around the grounding system area. Bentonite is a chemical substance that is able to absorb water and hold water in its structure and contains elements that are electrolyte. There are environmental factors that can affect the value of grounding resistance, namely soil moisture, soil temperature and acidity. that every increase in soil moisture increases the water content in the soil. So that with the change in water content in the soil can reduce the grounding resistance. Then that every increase in soil temperature by 26° . the value in the soil changes. Then with the change in soil temperature can also reduce the grounding resistance. also every increase in the level of acidity from 4.6 pH to 7.5 pH the highest value in the soil changes. and also changes in acidity can reduce the grounding resistance.

Keyword: *Bentonite, Resistance Improvement, Grounding Resistance, Grounding System*



- 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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Analisis Faktor Lingkungan	5
2.1.1 Sistem Pembumian	7
2.1.2 Fungsi Sistem Pembumian.....	8
2.1.3 Karakteristik Sistem Pembumian yang Efektif.....	9
2.1.4 Syarat-Syarat Sistem Pembumian yang Efektif.....	9
2.1.5 Parameter Yang Diperhatikan	10
2.2 Jenis-Jenis Metode Pembumian	11
2.2.1 Metode <i>Driven Rod</i>	12
2.2.2 Metode Grid.....	12



- 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

2.2.3 Metode <i>Counterpoise</i>	13
2.3 Metode Perbaikan Nilai Tahanan Pembumian	13
2.3.1 Larutan Tanah	14
2.3.2 Memperdalam Titik Pembumian	14
2.3.3 Memparalel Titik Pembumian	14
2.3.4 Faktor-Faktor Alam.....	15
2.4 Pengujian Tahanan Pembumian.....	17
2.5 Alat Ukur yang Digunakan	18
2.5.1 Earth Tester Digital.....	18
2.5.2 Soil Tester	20
2.6 Macam-Macam Sistem Pembumian.....	21
2.6.1 Sistem Pembumian Titik Netral.....	21
2.6.2 Sistem Pembumian Peralatan.....	22
2.6.3 Sistem Pembumian Penangkal Petir	22
BAB III	25
PERENCANAAN DAN REALISASI.....	25
3.1 Rancangan Alat.....	25
3.1.1 Deskripsi Alat	25
3.1.2 Cara Kerja Alat	25
3.1.3 Spesifikasi Alat	26
3.1.4 Diagram Blok.....	27
3.2 Realisasi Alat Sistem Pembumian pada Generator Set	27
3.2.1 Perancangan Alat	27
3.2.2 Pembangunan Sistem Pembumian.....	34
3.2.3 Pengujian Sistem Pembumian	36
BAB IV	38



- 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PEMBAHASAN	38
4.1 Pengujian Nilai Tahanan Pembumian Saat Terhubung dengan Generator Set sebelum Elektroda Diparalelkan	38
4.1.1 Deskripsi Pengujian	38
4.1.2 Prosedur Pengujian	38
4.1.3 Data Hasil Pengukuran Nilai Tahanan Pembumian Sebelum Diparalelkan.....	40
4.1.4 Analisis Data	41
4.2 Pengujian Nilai Tahanan Pembumian saat Terhubung dengan Generator setelah Elektroda diparalelkan.....	42
4.2.1 Deskripsi Pekerjaan	42
4.2.2 Prosedur Pengujian	42
4.2.3 Data Hasil Pengukuran Nilai Tahanan Pembumian Setelah Diparalelkan	43
4.2.4 Analisis Data	45
4.3 Hubungan Antara Kelembaban Dengan Tahanan Pembumian.....	46
4.3.1 Data Hasil Pengaruh Pengukuran Kelembaban	46
4.4 Hubungan Antara Temperatur Dengan Tahanan Pembumian	46
4.4.1 Data Hasil Pengukuran Temperatur	46
4.5 Hubungan Antara Tingkat Keasaman Dengan Tahanan Pembumian.....	47
4.5.1 Data Hasil Pengukuran Tingkat Keasaman	47
BAB V	49
PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN I DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	53



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN II KEGIATAN PEMBANGUNAN SISTEM PEMBUMIAN	54
LAMPIRAN III HASIL PENGUKURAN TAHANA PEMBUMIAN.....	56
LAMPIRAN IV DATA PERHITUNGAN DAN PENGUKURAN TAHANAN PEMBUMIAN	59
LAMPIRAN V SURAT PERMOHONAN PENGEBORAN	62
LAMPIRAN VI LEMBAR KONSULTASI PEMBIMBING 1	65
LAMPIRAN VII LEMBAR KONSULTASI PEMBIMBING 2.....	67



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 1.1 Pengaruh temperatur terhadap tahanan jenis tanah	1
Tabel 1.2 Pengaruh air terhadap tahanan jenis tanah	2
Tabel 2.1 Tahanan Jenis Tanah PUIL 2011	10
Tabel 2.2 Spesifikasi alat ukur <i>Earth Tester</i> tipe 6031	19
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Soil Tester</i> JHL9918.....	20
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat.....	26
Tabel 3.2 Data Pengukuran Nilai Tahanan Pembumian sebelum Melakukan Perbaikan.....	28
Tabel 3.3 Hasil Perhitungan Perancangan Sistem Pembumian Berdasarkan Rumus (2.1) dan (2.5).....	30
Tabel 4.1 Daftar Alat dan Bahan	39
Tabel 4.2 Pengujian Nilai Tahanan Pembumian Sebelum diparalelkan.....	40
Tabel 4.3 Daftar Alat dan Bahan	43
Tabel 4.4 Pengujian Nilai Tahanan Pembumian Setelah diparalelkan.....	44
Tabel 4.5 Pengujian Kelembaban Tanah terhadap Tahanan Pembumian.....	46
Tabel 4.6 Pengujian Kelembaban Tanah terhadap Tahanan Pembumian.....	47
Tabel 4.7 Pengujian Tingkat Keasaman terhadap Tahanan Pembumian.....	48

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 mengumumkan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembumian Metode Rod.....	12
Gambar 2.2 Pembumian Metode Grid	13
Gambar 2.3 Pentanahan Counterpoise	13
Gambar 2.4 Paralel Titik Pembumian	15
Gambar 2.5 Metode Pengukuran Tiga Titik.....	17
Gambar 2.6 Metode 2 Titik (<i>2-Pole Method</i>).....	18
Gambar 2.7 <i>Earth Tester</i> Hioki tipe FT6031	19
Gambar 2.8 <i>Soil Tester</i> JHL9918	20
Gambar 2.9 Sistem Pembumian Netral.....	22
Gambar 2.10 Sistem Pembumian Peralatan	22
Gambar 2.11 Penangkal Petir Konvensional.....	23
Gambar 2.12 Konstruksi Penangkal Petir	24
Gambar 3.1 Contoh arus gangguan pada sistem pembumian	26
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Pembumian	27
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Realisasi Sistem Pembumian.....	28
Gambar 3.4 Grafik Data Pengukuran Nilai Tahanan Pembumian sebelum Melakukan Perbaikan.....	29
Gambar 3.5 Denah Bak Kontrol Tampak Samping.....	31
Gambar 3.6 Layout Denah Ruang Genset.....	32
Gambar 3.7 Layout Ruang Genset Tampak Atas	33
Gambar 3.8 Proses Pengeboran Tanah dan Penggalian Tanah.....	35
Gambar 3.9 Pemasukan Pipa Galvanis serta Elektroda Pembumian	35
Gambar 3.10 Pembuatan Bak Kontrol	36
Gambar 3. 11 Hasil Pengujian Sistem Pembumian.....	37
Gambar 4.1 Proses Pengukuran Tahanan Pembumian dengan Menggunakan <i>Earth Tester</i>	39
Gambar 4.2 Grafik Nilai Tahanan Pembumian Sebelum Diparalelkan	41
Gambar 4.3 Proses Pengukuran Tahanan Pembumian dengan Menggunakan <i>Earth Tester</i>	43
Gambar 4.4 Grafik Nilai Tahanan Pembumian Setelah Diparalelkan	45



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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perkembangan teknologi di segala bidang-bidang yang berbeda dewasa ini. menimbulkan permasalahan yang pelik, terutama dalam hal proteksi. Proteksi merupakan suatu objek penting yang parameternya sangat dekat dengan keselamatan dan kesehatan. Keselamatan dan kesehatan yang perlu diperhatikan meliputi dari makhluk hidup dan benda mati. Maka dari itu, sistem proteksi yang aman haruslah melakukan analisa dari setiap variabel yang dapat memengaruhinya.

Sistem pembumian yang baik adalah yang memiliki nilai resistansi yang kecil, sehingga arus berlebih tadi dapat teralirkan langsung kedalam tanah. Untuk mendapatkan suatu nilai resistansi yang kecil dari suatu sistem pembumian, perlu mendapat pengaruh dari variabel lain (alat lain), seperti elektroda yang digunakan, keadaan lingkungan sekitar yang meliputi suhu dan kelembaban tanah, dan lain-lain.

Kompleksnya struktur tanah mengakibatkan banyaknya faktor yang mempengaruhi resistansi tanah tergantung pada nilai kelembaban, temperatur, dan tingkat keasaman. Semakin lembab maka kadar air pada lapisan tanah tersebut semakin tinggi dan tahanan jenisnya semakin rendah, temperatur dibawah titik beku menyebabkan ion-ion sulit bergerak jika dibandingkan pada keadaan cair, dan ini menyebabkan konduktivitasnya menurun serta tahanan jenisnya akan semakin tinggi, dan semakin tinggi kadar asam pH pada lapisan tanah permukaan, maka tahanan jenisnya akan semakin rendah. Temperatur tanah disekeliling elektroda-elektroda pentanahan juga memengaruhi besarnya tahanan jenis tanah, terutama bila temperaturnya sampai dibawah titik beku.

Suatu percobaan telah dilakukan oleh United Stated Buerau of Standards dengan mengambil contoh tanah liat berpasir. Contoh tersebut ditempatkan didalam silinder gelas dengan penutup logam pada kedua ujungnya.

Tabel 1.1 Pengaruh temperatur terhadap tahanan jenis tanah


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

Temperatur (°C)	Tahanan Tanah (Ω m)
20	75
10	99
0 (air)	138
0 (es)	300
-5	790
-15	3300

Dari tabel diatas bisa dilihat bahwa pengaruh temperatur terhadap tahanan jenis adalah sedikit, kecuali pada temperatur-temperatur disekitar titik beku. Dimana besarnya tahanan jenis sangat berubah. Dari tabel diatas, ternyata bahwa elektroda-elektroda pentanahan harus ditempatkan dibawah batas beku. Untuk daerah-daerah bermusim dingin, biasanya 2 kaki dibawah permukaan tanah.

Tahanan jenis tanah juga dapat dipengaruhi oleh konsentrasi kelembaban. Pada tabel dibawah ini diberikan perubahan tahanan jenis tanah dengan bertambahnya jumlah air.

Tabel 1.2 Pengaruh air terhadap tahanan jenis tanah

Persentase air	Tahanan lapisan atas (Ω / cm^3)	Tahanan Tanah liat berpasir (Ω / cm^3)
0	10×10^6	10×10^6
2,5	2500	1500
2	1650	430
10	530	185
15	190	10
20	120	63
30	64	42



© 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dari tabel diatas, ternyata bahwa sedikit perubahan dari jumlah air didalam tanah akan mempengaruhi besarnya tahanan jenis tanah. Dengan demikian adalah penting untuk menempatkan elektroda-elektroda pentanahan pada tempat-tempat yang berhubungan langsung dengan air tanah. Untuk melakukan ini elektroda-elektroda pentanahan ditanamkan pada tempat-tempat yang cukup dalam dibawah permukaan lapisan tanah. Dengan jalan ini, juga dapat dicegah pengaruh perubahan-perubahan musim terhadap tahanan jenis tanah, yang lebih terasa pada elektroda-elektroda yang ditanam lebih dekat dengan permukaan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latarbelakang diatas, maka dapat dibuat perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana efek dari bentonit terhadap nilai resistansi dari sistem pembumian?
2. Apa saja yang dilakukan untuk memperbaiki tahanan sistem pembumian
3. Bagaimana pengaruh kelembaban dan temperature tanah berdampak pada nilai resistansi tahanan?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini berdasarkan perumusan masalah diatas antara lain:

1. Memperoleh pengaruh dari variable tambahan berupa bentonit untuk memperbaiki nilai tahanan pembumian.
2. Memperbaiki tahanan pada sistem pembumian dengan penambahan zat kimia.
3. Mengamati pengaruh kelembaban dan temperatur tanah pada resistansi sistem pembumian.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah:

Adapun luaran yang diharapkan pada Tugas Akhir ini berupa suatu naskah ilmiah mengenai perancangan dan desain pembumian yang dapat digunakan untuk

pemasangan pembedian dan proteksi petir agar sesuai dengan standar yang berlaku.



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan pengambilan data dari Perancangan Perbaikan Tahanan Sistem Pembumian pada Generator Set Politeknik Negeri Jakarta dengan Menggunakan *Bentonite* dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengukuran hubungan antara Generator Set disambungkan dengan Elektroda Lama sebelum di paralel paling besar sebesar $6,68 \Omega$, Hal ini belum sesuai dengan rekomendasi Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 yaitu $< 5 \Omega$. Oleh karena itu, elektroda lama harus diparalel dengan elektroda baru agar nilai tahanan pembumiannya sesuai standar.
2. Hasil pengukuran hubungan antara Generator Set disambungkan dengan Elektroda Baru setelah di paralel paling besar sebesar $3,57 \Omega$, Hal ini sudah sesuai dengan rekomendasi Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 yaitu $< 5 \Omega$. Oleh karena itu, elektroda baru harus diparalel dengan elektroda baru agar nilai tahanan pembumiannya sesuai standar.
3. Semakin rendah nilai tahanan sistem pentanahan, maka kinerja pentanahan sistem akan semakin baik.
4. Pada saat terjadi arus bocor, arus akan mengalir ke jalur pembumian dengan menggunakan kabel BC, kemudian menuju tanah melalui elektroda pembumian. Sehingga, relai ELCB akan bekerja untuk mengatasi gangguan yang terjadi.
5. Ukuran dan bahan elektroda batang dapat mempengaruhi besar nilai tahanan sistem pembumian.
6. Bentonit merupakan suatu zat kimia yang mampu menyerap air dan menahan air pada strukturnya serta mengandung unsur-unsur yang bersifat elektrolit. Hal ini bisa meningkatkan kinerja sistem pembumian dengan cara mengurangi nilai tahanan pembumian.
7. Setiap terjadi peningkatan kelembaban tanah, terjadi peningkatan kadar air pada tanah. Sehingga dengan adanya perubahan kadar air didalam tanah dapat menurunkan tahanan pembumian



8. Setiap peningkatan temperatur, nilai tahanan pembumian akan berubah
9. Semakin asam ($\text{pH} < 7$) tanah, maka nilai tahanan pembumiannya akan semakin rendah.

5.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat penulis berikan adalah sebagai berikut:

1. Sebelum dilakukan pengukuran tahanan pembumian, alat ukur *earth tester* harus dikalibrasi terlebih dahulu untuk mempresisikan hasil pengukuran (kecuali *Earth Tester Digital*).
2. Apabila dikemudian hari nilai tahanan pembumian $> 5\Omega$, maka perlu menambahkan *bentonite* di sekitar area sistem pembumian. Maka, nilai tahanan pembumiannya akan semakin rendah.



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



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2000). *Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2000*. Jakarta: Panitia Revisi PUIL.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2000). *Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011*. Jakarta: Panitia Revisi PUIL.
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). (2007). *IEEE Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems (Std.142)*. New, York: Author.
- British Standard (BS). (2011). *Code of Practice for protective earthing of electrical installations (7340)*. Britain: Author.
- Laras, D.B.T., Zamtinah & Sandria, A.J.W. (2019). *Instalasi Listrik Industri*. Yogyakarta: UNY Press
- Andini, Devy, Martin, Yul, & Gusmedi, Herri. (2016, Januari). *Perbaikan Tahanan Pentanahan dengan Menggunakan Bentonit Teraktivasi*. Lampung: Universitas Lampung.
- Kasim, Ikhsan. Hana, David Hertog, Corio Dean. (2016, Februari). *Analisis Penambahan Bentonit dan Garam untuk Memperbaiki Tahanan Pentanahan Elektroda Plat Baja dan Batang*. Jakarta: Universitas Trisakti.
- Rajagukguk, Managam. (2012, Juni). *Studi Pengaruh Jenis Tanah dan Kedalaman Pembedaan Driven Rod terhadap Resistansi Jenis Tanah*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Jamaaluddin, Anshory, Izza, Agus, Eko Suprayitno. (2015, Oktober). *Depth Determination of Electrode at Sand and Gravel Dry for Get The Good Of Earth Resistance*. Sidparjo: Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Dedy, Ramadhani, Setiawan. (2019) *Pengaruh Penambahan Bentonit untuk Mereduksi Nilai Resistansi Pentanahan Jenis Elektroda Batang Berlapis Tembaga dan Pipa Baja Galvanis*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lim, Siow Chun., et all. 2012. *Preliminary Results of Performance of Grounding Electrodes Encased in Bentonite-Mixed Concrete*. Serdang: Universitas Putra Malaysia.

Deni, Rhamdani. (2008, Juli). *Analisis Resistansi Tanah berdasarkan Pengaruh Kelembaban, Temperature, dan Kadar Garam*. Depok: Universitas Indonesia.



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN I

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Adi Irawan

Lahir di Bogor, Lulus dari MI Iaanatul Ikhwan tahun 2014, SMP Islam Yayasan Kesejahteraan Sosial (YKS) tahun 2017, dan SMKN 2 Depok pada tahun 2020. Memperoleh Gelar Diploma Tiga (D3) pada tahun 2023 dari Progam Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta (PNJ).

© 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





LAMPIRAN II KEGIATAN PEMBANGUNAN SISTEM PEMBUMIHAN

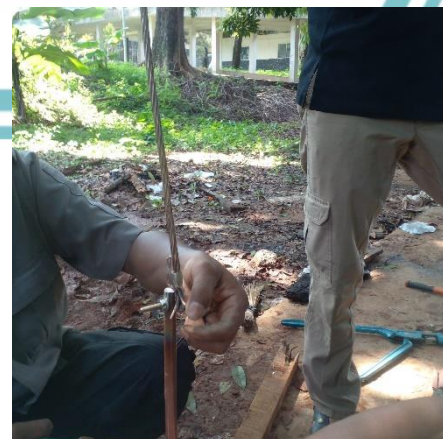
1. Melakukan Pengeboran dengan Mesin Bor Otomatis



2. Melakukan Penggalian Tanah untuk Jalur Kabel BC



3. Memasukkan Pipa Galvanis dan Elektroda Batang



4. Membuat Bak Kontrol

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



© 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



5. Memasukkan dan Menyambungkan Kabel ke anattar elektroda, dan penambahan *bentonite*



6. Mengukur Tahanan Pembumian





LAMPIRAN III HASIL PENGUKURAN TAHANA PEMBUMIAN

1. Data Tahanan Pembumian Elektroda Pembumian Lama Sebelum diparalel



2. Data Tahanan Pembumian Elektroda Pembumian Lama Sebelum diparalel



3. Data Tahanan Pembumian Elektroda Pembumian Setelah Diparalel



4. Data Tahanan Pembumian Hubungan antara Generator dengan Elektroda Lama

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



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



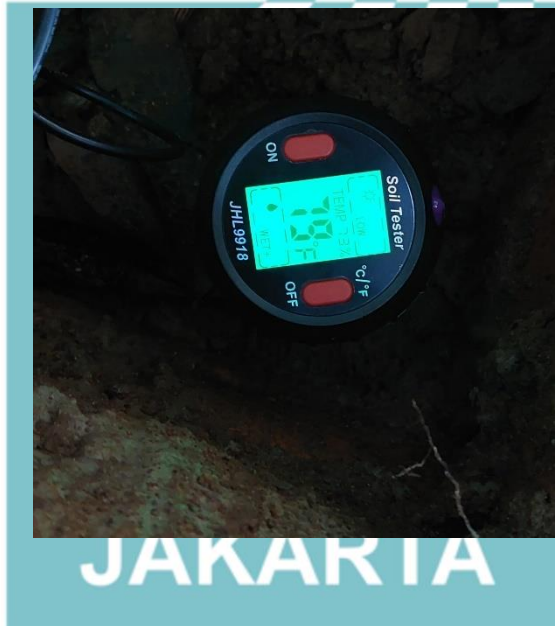
5. Data Tahanan Pembumian Hubungan antara Generator dengan Elektroda Baru



6. Data Tahanan Pembumian Hubungan antara Generator dengan Elektroda yang diparalel



7. Data Kelembaban Tanah, Temperatur Tanah, dan Tingkat Keasamaan



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





LAMPIRAN IV DATA PERHITUNGAN DAN PENGUKURAN TAHANAN PEMBUMIAN

1. Data Perhitungan Perancangan Perbaikan Sistem Pembumian

No.	R ₁ (Ω)	ρ (Ωm)	π	L ₂ (m)	α ₂ (Inch)	α ₂ (m)	R ₂ (Ω)	R _{PE} (Ω)
1.	16,524	126,037	3,14	9	5/8"	0,00794	16,524	8,262
2.	16,524	126,037	3,14	10	5/8"	0,00794	15,101	7,890
3.	16,524	126,037	3,14	15	5/8"	0,00794	10,61	6,461
4.	16,524	126,037	3,14	18	5/8"	0,00794	9,046	5,846
5.	16,524	126,037	3,14	20	5/8"	0,00794	8,237	5,497
6.	16,524	126,037	3,14	22	5/8"	0,00794	7,581	5,197
7.	16,524	126,037	3,14	24	5/8"	0,00794	7,022	4,928
8.	16,524	126,037	3,14	25	5/8"	0,00794	6,778	4,806
9.	16,524	126,037	3,14	26	5/8"	0,00794	6,545	4,688
10.	16,524	126,037	3,14	9	1"	0,0125	15,534	8,007
11.	16,524	126,037	3,14	10	1"	0,0125	14,189	7,633
12.	16,524	126,037	3,14	15	1"	0,0125	10,003	6,231
13.	16,524	126,037	3,14	18	1"	0,0125	8,54	5,630
14.	16,524	126,037	3,14	20	1"	0,0125	7,787	5,292
15.	16,524	126,037	3,14	22	1"	0,0125	7,168	4,999
16.	16,524	126,037	3,14	24	1"	0,0125	6,643	4,738
17.	16,524	126,037	3,14	25	1"	0,0125	6,414	4,620
18.	16,524	126,037	3,14	26	1"	0,0125	6,196	4,506

2. Data Pengukuran Elektroda Lama dan Elektroda Baru sebelum diparalel

Tanggal	Sudut	Tahanan Pembumian (Ω)			
		Elektroda Pembumian Lama	Rata- Rata	Elektroda Pembumian Baru	Rata- Rata
14/06/2023	0°	6,57		3,18	
	90°	8,05	7,14	3,8	3,283
	180°	6,8		2,87	
15/06/2023	0°	6,8		3,08	
	90°	7,39	7,157	3,28	3,197
	180°	7,28		3,23	
19/06/2023	0°	6,67		2,42	
	90°	7,48	7,270	3,8	3,263
	180°	7,66		3,57	
20/06/2023	0°	6,06		2,13	
	90°	8,29	7,223	4,3	3,247
	180°	7,32		3,31	
Tanggal	Sudut	Tahanan Pembumian (Ω)			

- 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 mengumumkannya 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		Elektroda Pembumian Lama	Rata- Rata	Elektroda Pembumian Baru	Rata- Rata
	0°	6,1		2,13	
21/06/2023	90°	6,8	6,537	2,92	2,627
	180°	6,71		2,83	
	0°	7,66		2,13	
22/06/2023	90°	6,53	7,433	3,16	2,870
	180°	8,11		3,32	
	0°	6,35		2,28	
26/06/2023	90°	7,75	7,090	3,72	3,063
	180°	7,17		3,19	
	0°	6,77		2,34	
27/06/2023	90°	6,81	6,900	3,4	2,953
	180°	7,12		3,12	
	0°	6,82		2,45	
03/07/2023	90°	7,22	7,387	3,12	3,190
	180°	8,12		4	
	0°	6,66		2,63	
04/07/2023	90°	8,14	7,520	3,98	3,357
	180°	7,77		3,46	
	0°	6,4		3,03	
05/07/2023	90°	8,05	7,177	3,63	3,210
	180°	7,08		2,98	
	0°	6,9		3,87	
06/07/2023	90°	8,21	7,410	4,12	3,447
	180°	7,13		2,35	
	0°	6,88		2,67	
10/07/2023	90°	7,98	7,437	3,85	3,280
	180°	7,45		3,32	

3. Data Pengukuran Elektroda Pembumian setelah diparalel

Tanggal	Sudut	Tahanan Pembumian (Ω)			
		Titik Lama	Rata-Rata	Titik Baru	Rata-Rata
	0°	2,37		2,54	
14/06/2023	90°	3,5	2,803	3,02	2,66
	180°	2,54		2,42	
	0°	2,68		1,44	
15/06/2023	90°	2,73	2,853	2,22	2,393
	180°	3,15		3,52	

Tanggal	Sudut	Tahanan Pembumian (Ω)			
---------	-------	--------------------------------	--	--	--



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		Titik Lama	Rata-Rata	Titik Baru	Rata-Rata
	0°	2,12		1,76	
19/06/2023	90°	2,93	2,763	2,42	2,24
	180°	3,24		2,54	
	0°	1,79		1,21	
20/06/2023	90°	3,82	2,78	2,83	2,47
	180°	2,73		3,37	
	0°	1,8		1,55	
21/06/2023	90°	2,59	2,297	2,33	2,2
	180°	2,5		2,72	
	0°	1,93		1,42	
22/06/2023	90°	3,3	2,71	2,44	2,283
	180°	2,9		2,99	
	0°	1,95		1,36	
26/06/2023	90°	3,19	2,643	3,08	2,553
	180°	2,79		3,22	
	0°	1,88		1,21	
27/06/2023	90°	3,32	2,66	3,71	2,447
	180°	2,78		2,42	
	0°	1,72		1,58	
03/07/2023	90°	3,12	2,497	2,31	2,293
	180°	2,65		2,99	
	0°	2,12		1,42	
04/07/2023	90°	3,1	2,65	2,89	2,397
	180°	2,73		2,88	
	0°	1,67		1,31	
05/07/2023	90°	2,99	2,437	3,22	2,36
	180°	2,65		2,55	
	0°	1,92		1,14	
06/07/2023	90°	3,21	2,667	3,37	2,343
	180°	2,87		2,52	
	0°	2,02		1,75	
10/07/2023	90°	3,12	2,597	2,86	2,353
	180°	2,65		2,45	

LAMPIRAN V SURAT PERMOHONAN PENGEBORAN

SURAT PERMOHONAN

Hai Permohonan Perizinan Pengeboran Grounding untuk *Generator Set 1*
Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran : 3 Lembar

Yth.

Kepala Unit Pelaksana Teknis Perawatan Fasilitas

Politeknik Negeri Jakarta

Sehubungan dengan pelaksanaan tugas akhir dengan judul “Perbaikan Tahanan pada Sistem Penumbumian dengan Menggunakan Bentonit Pada *Generator Set* Politeknik Negeri Jakarta”, kami:

No.	Nama Mahasiswa	NIM	Program Studi
1.	Adi Irawan	2003311012	D3 – Teknik Listrik
2.	Muhammad Reyhan Maydioputra	2003311061	

Menyampaikan permohonan perizinan untuk pengeboran pada depan ruang *Generator Set 1* Politeknik Negeri Jakarta dan pengawasan dari pihak UPT Politeknik Negeri Jakarta, untuk melakukan pembaruan sistem proteksi yaitu Sistem Penumbumian Metode Rod pada *Generator Set* Politeknik Negeri Jakarta:

Hari : Sabtu

Tanggal : 03 Juni 2023

Waktu : Pukul 08.00 WIB s.d. Selesai

Tempat : Depan ruang *Generator Set 1* Politeknik Negeri Jakarta

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir kami.

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I


Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom.

NIP. 19590812198403105

Depok, 24 Mei 2023

Pemohon,

Ketua Kelompok


Muhammad Reyhan Maydioputra

NIM. 2003311061

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 mengumumkannya 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tembusan:

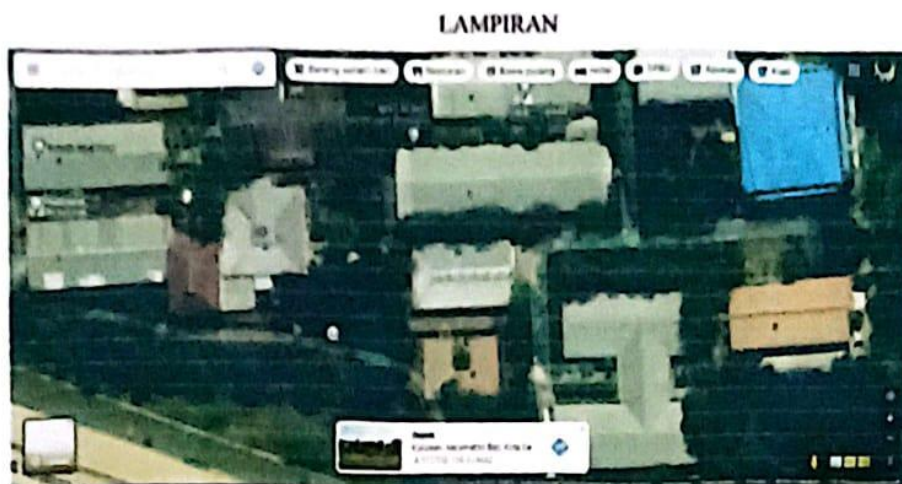
1. Ketua Jurusan Teknik Elektro
2. Ketua Program Studi Teknik Listrik
3. Ketua Panitia Tugas Akhir Program Studi Teknik Listrik



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 1. Lokasi Generator Set Politeknik Negeri Jakarta melalui peta satelit



Gambar 2. Ruang Generator Set Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN VI

LEMBAR KONSULTASI PEMBIMBING 1



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
 POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
 JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
 Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
 Telp/Fax Elektro : (021) 7863531, (021) 7270036 Hunting
 Laman : <http://www.pnj.ac.id>, e-mail : elektro@pnj.ac.id

LEMBAR KONTROL AKTIVITAS KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIRTAHUN AKADEMIK 2022/2023

Nama Mahasiswa/i : Adi Irawan
 N I M : 2003311012
 Program Studi : Teknik Listrik
 Judul Tugas Akhir : Analisis Faktor Lingkungan Terhadap Nilai
 Tahanan Pembedaan
 Dosen Pembimbing : Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom.

No.	Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Paraf Pembimbing
1	Kamis, 02 Maret 2023	Melakukan pembahasan tentang isi proposal TA	
2	Jumat, 17 Maret 2023	Menganalisis data pengukuran tahanan pembedaan dengan menggunakan <i>earth tester</i>	
3	Kamis, 06 April 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan analisis data pengukuran tahanan pembedaan • Melakukan perancangan pemasangan <i>grounding</i> baru 	
4	Kamis, 04 Mei 2023	Membahas data perhitungan perancangan elektroda baru dengan kedalaman yang dibutuhkan agar nilai tahanan sistem pembedaan sesuai standar PUIL 2011	
5	Kamis, 18 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Membahas data pengukuran elektroda lama 	

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 mengumumkannya 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
 POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
 JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
 Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
 Telp/Fax Elektro : (021) 7863531, (021) 7270036 Hunting
 Laman : <http://www.pnj.ac.id>, e-mail : elektro@pnj.ac.id

		<ul style="list-style-type: none"> • Membahas data perhitungan perancangan elektroda baru • Membahas surat permohonan untuk penggalian 	
6	Rabu, 24 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Membahas data perhitungan perancangan elektroda baru • Membahas Bill of Quantity yang diperlukan untuk melaksanakan pembuatan/penanaman elektroda baru 	
7	Senin, 19 Juni 2023	Melakukan diskusi tentang data-data yang diperlukan di laporan tugas akhir	
8	Selasa, 25 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Membahas dan merevisi Bab II • Membahas tentang video cara pengujian dan apa saja yang dibahas 	
9	Kamis, 27 Juli 2023	Membahas dan merevisi Bab III	
10	Selasa, 01 Agustus 2023	Membahas dan merevisi bab III-V	
11	Kamis, 03 Agustus 2023	Melakukan finishing laporan TA	



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

LAMPIRAN VII LEMBAR KONSULTASI PEMBIMBING 2



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
Telp/Fax Elektro: (021) 7863531, (021) 7270036 Hunting
Laman : <http://www.pnj.ac.id>, e-mail : elektro@pnj.ac.id

LEMBAR KONTROL AKTIVITAS KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR TAHUN AKADEMIK 2022/2023

Nama Mahasiswa/i : Adi Irawan
N I M : 2003311012
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Analisis Faktor Lingkungan Terhadap Nilai Tahanan Penumian
Dosen Pembimbing : Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T.


No.	Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Paraf Pembimbing
1	Kamis, 02 Maret 2023	Melakukan pembahasan isi laporan TA	
2	Kamis, 06 April 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis data pengukuran tahanan penumian sebelum perbaikan • Melakukan perancangan sistem penumian yang baru berdasarkan rumus • Mencari referensi tentang alat yang akan digunakan 	
3	Selasa, 09 April 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis data pengukuran tahanan penumian sebelum perbaikan • Membahas hasil perhitungan perancangan sistem penumian yang baru 	






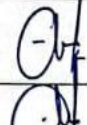


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan kritikan 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


KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
 Telp/Fax Elektro: (021) 7863531, (021) 7270036 Hunting
 Laman : <http://www.pnj.ac.id>, e-mail : elektro@pnj.ac.id

4	Selasa, 16 Mei 2023	Membahas tentang hasil perhitungan perancangan untuk pembuatan/penanaman elektroda baru	
5	Selasa, 23 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis data perhitungan perancangan perbaikan sistem pembumian • Membahas tentang komponen yang diperlukan 	
6	Selasa, 30 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis data pengukuran tahanan pembumian sebelum perbaikan • Menganalisis rujukan tentang elektroda yang akan digunakan 	
7	Kamis, 15 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Membahas data tahanan pembumian setelah melakukan sistem pembumian • Membahas tentang data pengukuran yang digunakan untuk laporan tugas akhir • Menganalisis tentang faktor yang mempengaruhi sistem pembumian. 	
8	Senin, 24 Juli 2023	Membahas tentang apa saja yang harus dibahas di dalam video pengujian via Whatsapp	
9	Selasa, 01 Agustus 2023	Membahas tentang revisi laporan TA via Whatsapp	
10	Rabu, 02 Agustus 2023	Melakukan finishing laporan tugas akhir	