

SKRIPSI

**EVALUASI ZAT ADITIF ZEOLIT, BENTONITE, DAN KOMBINASINYA
TERHADAP NILAI TAHANAN PENTANAHAN**



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

BRAM FILANDER TARIGAN

03041282025072

**TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**EVALUASI ZAT ADITIF ZEOLIT, BENTONITE, DAN KOMBINASINYA
TERHADAP NILAI TAHANAN PENTANAHAN**



SKRIPSI

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

Oleh:

BRAM FILANDER TARIGAN

03041282025072

Palembang, 08 November 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

NIP. 197110012006041001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. M. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU.

NIP. 197108141999031005

LEMBAR PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai mahasiswa sarjana strata satu (S1).



Tanda Tangan : _____
Pembimbing Utama : M. Irfan Jambak, S.T., M.Eng., Ph.D.
Tanggal : 08 November 2024

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

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

Nama : Bram Filander Tarigan
NIM : 03041282025072
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**EVALUASI ZAT ADITIF ZEOLIT, BENTONITE, DAN KOMBINASINYA
TERHADAP NILAI TAHANAN PENTANAHAN**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Indralaya

Pada Tanggal: 08 November 2024

Yang Menyatakan



Bram Filander Tarigan

LEMBAR PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bram Filander Tarigan

NIM : 03041282025072

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan

Software iThenticate/Turnitin: 9 %

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul **“Evaluasi Zat Aditif Zeolit, Bentonite, Dan Kombinasinya Terhadap Nilai Tahanan Pentanahan”** merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, 12 November 2024



Bram Filander Tarigan

NIM. 03041282025072

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Evaluasi Zat Aditif Zeolit, Bentonite, dan Kombinasinya Terhadap Nilai Tahanan Pentanahan”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana (S1) Teknik Elektro khususnya bagi para mahasiswa dari Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari tanpa bantuan serta dukungan dari berbagai pihak dalam melewati berbagai hambatan dan tantangan yang dihadapi oleh penulis sehingga pada akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan anugerah yang sangat luar biasa kepada penulis sehingga mampu melewati semuanya dengan baik.
2. Bapak Ir. Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Suci Dwijayanti, S.T., M.Sc. selaku sekretaris Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Muhammad Irfan Jambak, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan dukungan selama proses penulisan skripsi.
5. Ibu Rizda Fitri Kurnia, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan masukan selama proses perkuliahan.
6. Bapak Ir. Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., Bapak Djulil Amri, S.T., M.T., Ibu Rizda Fitri Kurnia, S.T., M.Eng., dan Ibu Dr. Syarifa Fitria, S.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang berharga untuk pengembangan tugas akhir ini.
7. Seluruh Dosen, Staf, dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pengetahuan, masukan, dan dukungan selama perkuliahan.
8. Terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua saya Bapak Usman Tarigan dan Ibu Ros Ida br Sinubulan yang telah merawat, mendidik, membesarkan serta mendoakan dan memberikan dukungan moril dan

materil selama ini dalam proses saya memperoleh gelar Sarjana (SI) Teknik Elektro.

9. Kepada Abang dan Kakak saya Raynaldo Dunoven Tarigan dan Ega Dheby Mestika br Tarigan, yang telah memberikan dukungan yang luar biasa kepada saya baik secara moril dan materil selama proses perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir ini.
10. Orang terdekat saya Yunselda br Sembiring Keloko yang telah mengambil peran dalam penelitian, bimbingan, dan proses skripsi ini hingga selesai.
11. Teman – teman SIRA, Keluarga besar MAKASRI, Teman – teman kost Sion diantaranya Adit, Joy, Bang Berto, Agape, Samuel, Daniel, Erik, Kak olip, Kak Monik, Mei, Mira, Nasya, dan yang tak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah menemani dan menyemangati serta menjadi tempat saya dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Keluarga Besar Teknik Elektro angkatan 2020, yang telah memberikan dukungan dan semangat selama menjalani perkuliahan terkhusus kelas B Indralaya sebagai teman seperjuangan.
13. Teman – teman yang tergabung dalam satu bimbingan selama menjalankan Tugas Akhir yakni Madon, Syahid, Dasrol, Fedrick, dan Falih.
14. Seluruh pihak yang terlibat membantu saya dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.
15. Dan juga penulis tidak lupa berterima kasih kepada diri sendiri yang sudah kuat menjalani semuanya sampai saat ini, "*Aquiris Quodcumque Rapis*" "Engkau Mendapatkan Apa Yang Engkau Usahakan"

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima semua kritik dan saran yang membangun sebagai bahan evaluasi dan pembelajaran di masa yang akan datang. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini.

Indralaya, 29 Mei 2024


Penulis

ABSTRAK

EVALUASI ZAT ADITIF ZEOLIT, BENTONITE, DAN KOMBINASINYA TERHADAP NILAI TAHANAN PENTANAHAN

(Bram Filander Tarigan, 03041282025072, xvi + 51 Halaman + Lampiran)

Sistem pentanahan yang baik adalah sistem pentanahan yang dimana sistem tersebut memiliki nilai resistansi tanah yang kecil. Oleh karena itu, jika nilai resistansi dari suatu pentanahan semakin kecil, maka kualitas dari pentanahan tersebut juga akan lebih baik lagi. Hal ini terjadi karena arus dari gangguan listrik akan lebih mudah untuk dialirkan ke tanah melalui tempat yang mempunyai nilai hambatan yang paling kecil. Pada penelitian ini akan berfokus pada penggunaan zat aditif zeolit dan bentonite sebagai bahan untuk menurunkan nilai resistansi tanah. Penelitian ini menggunakan 5 buah percobaan menggunakan elektroda batang sepanjang 1 m dengan diameter 0,012 m dimana setiap elektroda mengandung 40% tanah, dan untuk perbandingan zeolit : bentonite pada elektroda 1 (100:0), elektroda 2 (75:25), elektroda 3 (50:50), elektroda 4 (25:75), dan elektroda 5 (0:100). Persentase perubahan nilai resistansi yang dihasilkan pada percobaan ini menunjukkan penurunan yang paling bagus terjadi pada elektroda 3 dimana pada pagi hari mengalami penurunan sebesar 36,609%, pada siang hari sebesar 35,991%, dan pada sore hari sebesar 36,786%. Penggabungan zat aditif zeolit dengan zat aditif bentonite dengan skala 50 : 50 terbukti efektif dalam menurunkan resistansi tanah dikarenakan sifat dari kedua bahan yang lebih efektif bekerja pada jumlah tersebut, dimana zeolit memperbaiki struktur tanah serta menggemburkannya dengan bantuan bentonite yang mampu menyerap dan menahan air lebih lama dibandingkan tanah biasa.

Kata Kunci : Sistem Pentanahan, Kelembapan Tanah, Zat Aditif, Zeolit, Bentonite

ABSTRACT

EVALUATION OF ZEOLIT, BENTONITE, AND THEIR COMBINATION AS ADDITIVES ON GROUNDING RESISTANCE VALUES

(Bram Filander Tarigan, 03041282025072, xvi + 51 pages + Attachment)

A good grounding system is one in which the system has a low soil resistance value. Therefore, the lower the resistance value of a grounding system, the better its quality. This is because electrical fault currents are more easily conducted to the ground through the point with the lowest resistance. This study focuses on the use of zeolite and bentonite additives as materials to reduce soil resistance. The research involves five experiments using rod electrodes with a length of 1 meter and a diameter of 0.012 meters, where each electrode contains 40% soil. The zeolite-to-bentonite ratios for the electrodes are as follows: electrode 1 (100:0), electrode 2 (75:25), electrode 3 (50:50), electrode 4 (25:75), and electrode 5 (0:100). The percentage change in resistance observed in this experiment shows that the greatest reduction occurred in electrode 3, with a decrease of 36.609% in the morning, 35.991% in the afternoon, and 36.786% in the evening. The combination of zeolite and bentonite additives at a 50:50 ratio has proven to be effective in reducing soil resistance due to the complementary properties of both materials, zeolite improves soil structure and loosens it, while bentonite helps to absorb and retain water longer than ordinary soil.

Keywords : *Grounding System, Soil Moisture, Additives, Zeolit, Bentonite*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN DOSEN	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERNYATAAN INTEGRITAS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Hipotesis Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Sistem Pentanahan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Elektroda Pada Sistem Pentanahan	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Elektroda Pita	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Elektroda Batang.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Elektroda Pelat	Error! Bookmark not defined.
2.3 Tanah	Error! Bookmark not defined.
2.4 Tahanan Jenis Tanah (ρ)	Error! Bookmark not defined.
2.5 Faktor Pengaruh Perubahan Tahanan Jenis Tanah	Error! Bookmark not defined.
defined.	

2.5.1	Sifat Geologi Tanah	Error! Bookmark not defined.
2.5.2	Komposisi Zat – Zat Kimia Tanah...	Error! Bookmark not defined.
2.5.3	Kandungan Air Tanah	Error! Bookmark not defined.
2.5.4	Temperatur Tanah	Error! Bookmark not defined.
2.6	Metode Pengukuran Sistem Pentanahan	Error! Bookmark not defined.
2.7	Zeolit	Error! Bookmark not defined.
2.8	Bentonite	Error! Bookmark not defined.
2.9	Penelitian Sebelumnya	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Elektroda Batang	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Earth Tester	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Soil Moisture Tester	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Bor Biopori	Error! Bookmark not defined.
3.2.5	Meteran	Error! Bookmark not defined.
3.2.6	Timbangan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Metode Pelaksanaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Pengumpulan Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3.3	Perancangan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengambilan Data Resistansi	Error! Bookmark not defined.
4.3	Data Hasil Pengukuran Resistansi dan Kelembapan Pada Pagi Hari	Error! Bookmark not defined.
4.4	Data Hasil Pengukuran Resistansi dan Kelembapan Pada Siang Hari	Error! Bookmark not defined.
4.5	Data Hasil Pengukuran Resistansi dan Kelembapan Pada Sore Hari	Error! Bookmark not defined.

4.6	Persentase Perubahan Nilai Resistansi Pada Sistem Pentanahan	Error!
	Bookmark not defined.	
4.6.1	Persentase Penurunan Nilai Resistansi Pada Pagi Hari	Error!
	Bookmark not defined.	
4.6.2	Persentase Penurunan Nilai Resistansi Pada Siang Hari	Error!
	Bookmark not defined.	
4.6.3	Persentase Penurunan Nilai Resistansi Pada Sore Hari	Error!
	Bookmark not defined.	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN		
LAMPIRAN KHUSUS		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Elektroda Batang	8
Gambar 2.2 Metode Pengukuran Tiga Titik.....	13
Gambar 2.3 Zeolit.....	13
Gambar 2.4 Bentonite.....	15
Gambar 2.5 Struktur Montmorillonit	15
Gambar 3.1 Elektroda Batang	18
Gambar 3.2 <i>Digital Earth Tester</i>	19
Gambar 3.3 <i>Soil Moisture Tester</i>	19
Gambar 3.4 Bor Biopori	19
Gambar 3.5 Meteran	20
Gambar 3.6 Timbangan	20
Gambar 3.7 Sketsa Lubang Pengukuran Resistansi	21
Gambar 3.8 Pembuatan Lubang Dan Penanaman Batang Elektroda	22
Gambar 3.9 Sketsa Pembuatan Lubang Pentanahan	22
Gambar 3.10 Sketsa Pengukuran Nilai Pentanahan	22
Gambar 4.1 Grafik Resistansi Pagi Hari	30
Gambar 4.2 Grafik Kelembapan Tanah Pagi Hari	32
Gambar 4.3 Grafik Resistansi Siang Hari	36
Gambar 4.4 Grafik Kelembapan Tanah Siang Hari	38
Gambar 4.5 Grafik Resistansi Sore Hari	41
Gambar 4.6 Grafik Kelembapan Tanah Sore Hari	43
Gambar 4.7 Grafik Persentase Perubahan Resistansi Pada Pagi Hari.....	45
Gambar 4.8 Grafik Persentase Perubahan Resistansi Pada Siang Hari.....	46
Gambar 4.9 Grafik Persentase Perubahan Resistansi Pada Sore Hari.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Resistansi Jenis Tanah.....	10
Tabel 2.2 Pengaruh Air Terhadap Tahanan Jenis Tanah.....	11
Tabel 2.3 Pengaruh Temperatur Terhadap Tahanan Jenis Tanah	12
Tabel 2.4 Data Penelitian Yang Pernah Dilakukan	17
Tabel 3.1 Komposisi Dan Jumlah Zat Aditif	23
Tabel 3.2 Massa Jenis Zat Aditif.....	23
Tabel 3.3 Berat Komposisi Zat Aditif	24
Tabel 4.1 Data Nilai Resistansi Pada Pagi Hari	28
Tabel 4.2 Data Nilai Sebenarnya Pada Pengukuran Pagi Hari.....	29
Tabel 4.3 Data Nilai Kelembapan Tanah Pada Pagi Hari	31
Tabel 4.4 Data Nilai Resistansi Pada Siang Hari	34
Tabel 4.5 Data Nilai Sebenarnya Pada Pengukuran Siang Hari.....	35
Tabel 4.6 Data Nilai Kelembapan Tanah Pada Siang Hari	37
Tabel 4.7 Data Nilai Resistansi Pada Sore Hari	39
Tabel 4.8 Data Nilai Sebenarnya Pada Pengukuran Sore Hari	40
Tabel 4.9 Data Nilai Kelembapan Tanah Pada Sore Hari	42

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	7
Rumus 4.1	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Massa Komposisi Zat Aditif Pada Sistem Pentanahan

Lampiran 2 Perhitungan Nilai Resistansi Tanah

Lampiran 3 Perhitungan Persentase Perubahan Nilai Resistansi

Lampiran 4 Proses Pengambilan Data

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem tenaga listrik merupakan serangkaian pusat listrik dan pusat beban dimana saling terhubung oleh jaringan transmisi sehingga menghasilkan sebuah kesatuan interkoneksi. Sebuah sistem tenaga listrik tidak akan bisa terlepas dari gangguan. Gangguan tersebut dapat terjadi karena beberapa faktor, diantaranya oleh petir, arus hubung singkat, maupun kegagalan isolasi dari suatu peralatan tersebut. Bahkan gangguan tersebut dapat menyebabkan banyak kerugian, diantaranya membahayakan nyawa manusia, kegagalan sistem, dan juga dapat merusak peralatan elektronik. Untuk mengantisipasi hal tersebut, diperlukan sebuah sistem pentanahan untuk mengalirkan arus gangguan tersebut kedalam tanah [1].

Sistem pentanahan yang baik adalah sistem pentanahan yang dimana sistem tersebut memiliki nilai resistansi tanah yang kecil. Oleh sebab itu, jika nilai resistansi dari suatu pentanahan semakin kecil, maka kualitas dari pentanahan tersebut juga akan lebih baik lagi. Hal ini terjadi karena arus dari gangguan listrik akan lebih mudah untuk dialirkan ke tanah melalui tempat yang mempunyai nilai hambatan yang paling kecil. Nilai dari pentanahan ini harus serendah mungkin atau mendekati nol agar dapat terhindar dari adanya bahaya [2]. Pada penjelasan PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik) 2000, untuk nilai standar pentanahan yang baik yaitu mempunyai nilai kurang dari 5 ohm dan di daerah yang mempunyai nilai resistansi jenis tanah yang tinggi nilai standarnya dapat mencapai 10 ohm [3].

Besar dari nilai resistansi pentanahan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya jenis tanah, ukuran dan jenis elektroda yang digunakan, dan kedalaman penanaman elektrodanya. Sedangkan untuk tahanan jenis tanah dipengaruhi oleh komposisi tanah, temperatur, kandungan air (kelembapan), dan kandungan kimia dalam tanah. Terdapat beberapa cara untuk memperoleh nilai resistansi pentanahan yang kecil, salah satunya dengan perlakuan kimiawi tanah (*soil treatment*) dengan penambahan zat aditif pada tanah. Beberapa jenis zat aditif yang dapat digunakan untuk penurunan resistansi pentanahan adalah bentonite, gypsum, zeolit, garam, dan arang [4].

Zeolit memiliki beberapa kelebihan, diantaranya untuk menghilangkan senyawa anorganik, organik, organometallic, juga beberapa gas, logam, dan radionuklida dari zat cair dengan adsorpsi dan presipitasi permukaan. Zeolit berbentuk kristal yang sangat teratur, memiliki rongga yang terhubung ke segala arah, yang membuat luas permukaan zeolit besar, oleh sebab itu zeolit sangat baik dibuat sebagai bahan penukar kation, adsorpsi dan katalisator [5].

Bentonite mempunyai kemampuan dalam menyerap dan menahan air di strukturnya. Bentonite umum digunakan karena mempunyai sifat tahanan jenis yang sangat rendah dan stabil, bisa mengembang beberapa kali lipat ketika dicelupkan ke dalam air, dan juga menahan air di strukturnya, elektroda tidak akan korosi, serta karena bentonite merupakan tanah liat, jadi tidak mudah hancur [6].

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penambahan zat aditif bentonite dan zeolit pada kondisi tanah yang kurang lebih sama. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh persentase penurunan nilai resistansi tanah setelah penambahan zat aditif tersebut adalah 68% pada penambahan bentonite [7] dan 64,31% pada penambahan zeolit [8]. Dalam hal ini terlihat bahwa persentase penurunan resistansi tanah terendah pada penambahan zeolit, hal ini terjadi karena penambahan zeolit hanya untuk mengatur nutrisi tanah sedangkan dibutuhkan juga perbaikan kondisi tanah dan penurunan nilai keasaman tanah pada kondisi tanah tersebut. Berdasarkan hal tersebut penelitian kali ini akan dilakukan pengujian untuk melihat pengaruh penambahan zeolit dengan kombinasi bentonite terhadap nilai resistansi tanah pada sistem pentanahan, dimana akan dilakukan percobaan di jenis tanah laterit atau biasa disebut tanah merah yang dimana tanah ini tadinya subur tetapi unsur hara tersebut hilang karena larut dibawa air hujan yang tinggi [9], dan percobaan ini akan dilakukan menggunakan kombinasi zeolit dengan tanah, bentonite dengan tanah, dan zeolit dengan bentonite. Pencampuran zeolit dengan bentonite bertujuan untuk memperoleh bahan pentanahan yang memiliki kemampuan menahan air dan tempat pertukaran ion yang lebih baik.

Hal ini dilakukan untuk melihat kombinasi manakah yang terbaik untuk menurunkan nilai resistansi tanah, sehingga akan dapat dipergunakan menjadi acuan dalam perencanaan maupun pemasangan sebuah sistem pentanahan secara efisien dan efektif. Pada pengujian ini pengukuran nilai resistansi pentanahan

dilakukan menggunakan elektroda batang dengan menggunakan alat *Digital Earth Tester* dengan metode 3 titik.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam proses menurunkan nilai resistansi pentanahan dapat dilihat dari faktor yang mempengaruhi resistansi pentanahan yakni, kelembapan tanah, sifat geologi tanah, temperatur, dan komposisi zat kimia dalam tanah. Dari faktor – faktor tersebut hal yang paling mempengaruhi adalah nilai kelembapan tanah karena pada sistem pentanahan tanah di sekitarnya harus lembap supaya nilai resistansi pentanahan menjadi rendah. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan sebuah usaha untuk mereduksi nilai tahanan tanah dengan menambahkan zat aditif karena akan mempengaruhi kelembapan dan komposisi zat kimia dalam tanah. Penelitian kali ini akan berfokus pada pengaruh penambahan zeolit, bentonite, dan kombinasinya terhadap nilai tahanan pentanahan dalam sistem pentanahan. Penelitian ini sekiranya akan dilakukan selama sebulan dengan pengukuran sebanyak 3 kali (pagi, siang, dan sore) dalam satu hari.

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut ini tujuan dari penelitian yang akan dilakukan:

1. Mengukur kinerja zat aditif zeolit, bentonite, dan kombinasinya terhadap pengaruhnya dalam sistem pentanahan.
2. Mengukur resistansi tanah setelah ditambah zat aditif zeolit, bentonite dan kombinasinya.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

1. Pengukuran nilai tahanan pada tanah dilakukan pada jangka waktu sebulan dengan pengukuran 3 kali sehari.
2. Penelitian dilakukan menggunakan metode pengukuran 3 titik dengan 5 buah elektroda batang dengan panjang 1 m serta jarak antara elektroda adalah 2 m.
3. Lubang pentanahan memiliki diameter 10 cm dengan tinggi lubang 100 cm.
4. Zat aditif yang digunakan dalam penelitian ini adalah zeolit dan bentonite.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian kali ini adalah:

1. Penelitian dilakukan pada tanah dengan diameter lubang pentanahan konstan sebesar 10 cm.
2. Metode pentanahan yang digunakan adalah metode *driven rod* dan menggunakan metode pengukuran 3 titik.
3. Elektroda yang digunakan adalah elektroda batang.

1.6 Hipotesis Penelitian

Dalam sistem pentanahan akan menjadi lebih baik ketika nilai resistansi tanahnya rendah. Pada penelitian ini akan menunjukkan perbedaan nilai resistansi tanah setelah ditambahkan zat aditif zeolit, bentonite dan kombinasinya. Disini akan diperoleh zat aditif mana yang paling efisien dalam penurunan nilai resistansi tanah, sehingga nantinya dapat dijadikan acuan dalam membuat sistem pentanahan di tempat lain yang memiliki jenis tanah yang sama dengan jenis tanah pada lokasi penelitian kali ini.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang terdapat pada penelitian ini, diantaranya:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini memuat teori – teori pendukung dan referensi materi mengenai hal – hal yang berkaitan dengan sistem pentanahan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini memuat metode penelitian, lokasi dan waktu penelitian, alat dan bahan, perancangan peralatan dan diagram alir penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini memuat hasil penelitian yang diperoleh, diantaranya data hasil penelitian, pengolahan data dan analisisnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini memuat kesimpulan yang didapatkan selama proses penelitian dan pemberian saran yang didapat dari evaluasi pada saat penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. R. Fazrin and T. Tohir, “Pengujian Nilai Resistansi Pentanahan Elektroda Batang dengan Zat Aditif Bentonit dan Tanpa Bentonit,” pp. 103–108, 2023.
- [2] I. M. Nur, I. H. Kurniawan, and W. Winarso, “Perbandingan Perbaikan Sistem Pentanahan Instalasi Listrik Dengan Menggunakan Bentonit Teraktivasi Dan Sistem Pentanahan Arang-Garam (Sigarang),” *J. Ris. Rekayasa Elektro*, vol. 3, no. 1, 2021, doi: 10.30595/jrre.v3i1.9667.
- [3] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, “Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000),” vol. 2000, no. Puil, 2000.
- [4] D. Setiawan, A. Syakur, and A. Nugroho, “Analisis Pengaruh Penambahan Garam dan Arang Sebagai Soil Treatment dalam Menurunkan Resistansi Pentanahan Variasi Kedalaman Elektroda,” *Transient J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 2, pp. 416–423, 2018.
- [5] S. Mutiara, F. Aldian, L. Anthony Wijaya, and I. W. Karunianti, Aulia Rahmah Warmada, “Study Characteristics of Zeolite in Yogyakarta and its Utilization as a Builder Agent to Produce Environmentally Friendly Deter,” *J. Geol. dan Sumberd. Miner.*, vol. 22, no. 4, pp. 189–196, 2021.
- [6] V. D. Andhika, “Studi Tentang Efektivitas Beberapa Macam Zat Terhadap Nilai Resistansi Sistem Pentanahan (Grounding),” *Tek. Elektro*, vol. 09, no. 03, pp. 501–510, 2020.
- [7] Y. L. Wiyoto, “Pengaruh zat aditif bentonit teraktivasi fisika dan terkomposisi tanah terhadap nilai tahanan pentanahan,” pp. 1–54, 2017.
- [8] F. D. Panjaitan, “Pengaruh Penambahan Zat Aditif Zeolit Terkomposisi Terhadap Nilai Tahanan Pentanahan,” *Penelitian*, pp. 1–50, 2017.
- [9] A. Chemie, “Klasifikasi tanah,” *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11)*, 951–952., vol. 13, no. April, pp. 15–38, 2020.
- [10] T. Ta’ali, H. Hambali, A. B. Pulungan, and C. D. Piliya Reza, “Evaluasi Sistem Grounding di Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang,” *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 289–293, 2021, doi: 10.24036/jtein.v2i2.188.
- [11] H. Yuliadi, S. Hardi, and R. Rohana, “Analisis Perbandingan Tahanan

- Pentanahan Pada Elektroda Batang Dan Plat Untuk Perbaikan Nilai Resistansi Pembumian,” *RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 1, pp. 68–74, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RELE/article/view/7828>.
- [12] Anon, *Ieee Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems*. 2007.
- [13] T. Siahaan and S. Laia, “Studi Pembumian Peralatan Dan Sistem Instalasi Listrik Padagedung Kantor Bictpt. Pelindo I (Persero) Belawan,” *J. Tek. Elektro*, vol. VIII, no. 2, pp. 96–101, 2019.
- [14] E. Yuniarti, “Gypsum Sebagai Soil Treatment dalam Mereduksi Tahanan Pentanahan di Tanah Ladang,” *Jurnal.Umj.Ac.Id/Index.Php/Semnastek*, no. November, pp. 1–7, 2016.
- [15] Jamaaluddin, I. Anshory, and E. suprayitno Agus, “Penentuan Kedalaman Elektroda pada Tanah Pasir dan Kerikil Kering Untuk Memperoleh Nilai Tahanan Pentanahan yang Baik (Depth Determination of Electrode at Sand and Gravel Dry for Get The Good Of Earth Resistance),” *J. jTE-U*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2015.
- [16] P. Vroxvl *et al.*, “No Title,” vol. 67.
- [17] M. Harris, “Lapisan Tanah: Pengertian, Tingkatan, Jenis, Komponen & Horizon,” *Gramedia*, 2021. <https://www.gramedia.com/literasi/lapisan-tanah/>.
- [18] B. H. Prasetyo, *Analisa Perbandingan Penambahan Serbuk Besi, Serbuk Tembaga, Dan Garam Terhadap Nilai Tahanan Pembumian, Dan Pengaruh Terhadap Kelembaban, Ph Pada Tanah Pasir*. 2017.
- [19] N. Elmawati Falabiba, “Instalasi dan Evaluasi Sistem Pembumian,” *Instal. Pembumian*, 2019.
- [20] D. Rhamdani, “Analisis resistansi tanah berdasarkan pengaruh kelembaban, temperatur, dan kadar garam,” pp. 1–57, 2008.
- [21] K. Udyani and Y. Wulandari, *Aktivasi Zeolit Alam untuk Peningkatan Kemampuan sebagai Adsorben pada Pemurnian Biodiesel*. 2014.
- [22] D. Andini, “Perbaikan Tahanan Pentanahan Dengan Menggunakan Bentonite Teraktivasi,” p. 282, 2015.

- [23] D. Andini *et al.*, “Perbaikan Tahanan Pentanahan dengan Menggunakan Bentonit Teraktivasi,” *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 44–53, 2016.
- [24] B. Krishna, T. Haryono, and B. Sugiyantoro, “Perbaikan Sistem Pentanahan pada Gedung Listrik Politeknik Negeri Semarang,” *Jtet*, vol. 5, pp. 32–40, 2016.
- [25] M. A. Hakim, A. Syakur, and A. Nugroho, “Analisis Pengaruh Penambahan Bentonit dan Garam NaCl untuk Mereduksi Resistansi Pentanahan dengan Variasi Kedalaman Elektroda Dan Variasi Konsentrasi,” *Transient*, vol. 7, no. 2, pp. 1-7 ISSN: 2302-9927, 523. <https://doi.org/10.14710>, 2018.
- [26] T. N. F. P. Association, “NFPA 70: National Electrical Code,” 2023, [Online]. Available: www.nfpa.org.
- [27] Faizal Rachman, “Modifikasi Permukaan Zeolit Terfungsionalisasi Tiol (Zft) Sebagai Adsorben Ion Kadmium Program Studi Kimia 2023 M / 1445 H,” 2023.
- [28] A. A. Putri, “Sintesis dan Karakteristik Bentonit Terpilar Logam Besi dan Kromium Sebagai Katalis Untuk Konversi Etanol Menjadi Gasolin,” *Energy Sustain. Dev. Demand, Supply, Convers. Manag.*, pp. 1–14, 2020.
- [29] Stasiun Klimatologi Sumatera Selatan, “Data Iklim BMKG,” *Ayan*, vol. 15, no. 1, pp. 37–48, 2024.
- [30] L. Penelitian, M. Lppm, and K. Pengantar, “Konferensi Ilmiah Nasional Mahasiswa Indonesia (KOIN MAS) 2017 Penerbit :,” 2017.