

**SKRIPSI**

**PENGARUH PEMANFAATAN *BIOCHAR* UNTUK PERBAIKAN  
RESISTANSI PADA SISTEM PENTANAHAN**



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

**Oleh:  
FEDRICK HARAFI  
03041182025002**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH PEMANFAATAN *BIOCHAR* UNTUK PERBAIKAN RESISTANSI PADA  
SISTEM PENTANAHAN**



**SKRIPSI**

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

**Oleh:**

**Fedrick Harafi**

**03041182025002**

**Palembang, 8 November 2024**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing**

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

**NIP. 197110012006041001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**



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

**NIP. 197108141999031005**

## LEMBAR PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fedrick Harafi  
NIM : 03041282025072  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro  
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan

*Software iThenticate/Turnitin: 6 %*

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “Pengaruh Pemanfaatan *Biochar* Untuk Perbaikan Resistansi Pada Sistem 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, 8 November 2024




Fedrick Harafi

NIM. 03041182025002

## 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 : 8 November 2024

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

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

Nama : Fedrick Harafi  
NIM : 03041182025002  
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:


**PENGARUH PEMANFAATAN *BIOCHAR* UNTUK PERBAIKAN  
RESISTANSI PADA SISTEM 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: 8 November 2024

Yang Menyatakan

  
Fedrick Harafi

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul *“PENGARUH PEMANFAATAN BIOCHAR UNTUK PERBAIKAN RESISTANSI PADA SISTEM PENTAHANAN”*.

Adapun tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.

Dalam proses menyelesaikan tugas akhir ini tentu tidak terlepas dari bantuan, arahan, masukan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan kali ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan petunjuk, kekuatan, kesabaran serta keteguhan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik tanpa melalaikan perintah-NYA.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Eng, Suci Dwijanti, S.T., M.S. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Bapak M. Irfan Jambak, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan dukungan selama proses penulisan skripsi.
5. Bapak 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. Syarifah, S.T selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat membangun dalam pengembangan tugas akhir ini.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pengetahuan, masukan, dan dukungan selama perkuliahan.
7. Mama, papa dan abang yang selalu memberikan semangat, dukungan, pengorbanan dan doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini secara baik.

8. Aak ki, aga, aroel, fali, nanda, etok, topek, amad dan teman-teman penulis yang selalu memberikan dukungan serta doa kepada penulis
9. Teman satu bimbingan tugas akhir yaitu Muhammad Rizki R, Muhammad Syahid, M. Falih Arkhan Putra Siagawan, Bram Filander Tarigan dan Muhammad Dasrol Fitriyah.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan pembaca berkenan untuk memberikan kritik dan saran yang membangun agar dapat lebih baik kedepannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi yang baik bagi pembaca. Akhir kata, saya ucapkan terima kasih.

Palembang, 8 Nov 2024



Fedrick Harafi

## ABSTRAK

### PENGARUH PEMANFAATAN *BIOCHAR* UNTUK PERBAIKAN RESISTANSI PADA SISTEM PENTANAHAN

(Fedrick Harafi, 03041182025002, xi + 50 Halaman + Lampiran)

---

---

Sistem pentanahan adalah sistem hubungan penghantar yang menghubungkan sistem kelistrikan, peralatan, dan instalasi listrik ke tanah sehingga dapat mengamankan manusia dari sengatan listrik dan mengamankan komponen-komponen instalasi dari arus abnormal. Dalam sistem pentanahan, resistansi tanah adalah kunci utama untuk membuat sistem pentanahan tersebut bekerja secara efisien, banyak faktor yang mempengaruhi nilai resistansi pada tanah salah satunya adalah kelembapan pada tanah tersebut. Nilai resistansi tanah bergantung pada kelembapan tanah, beberapa macam tanah tertentu memiliki kelembapan yang kurang baik sehingga diperlukan penambahan zat aditif untuk menjaga kelembapan pada tanah tersebut, pada penelitian ini zat aditif yang akan digunakan adalah zat aditif *biochar* halus. Penelitian ini Menggunakan 5 buah elektroda batang untuk menguji coba *biochar* halus untuk menurunkan resistansi pentanahan, pada 5 buah elektroda batang tersebut memiliki komposisi *biochar* yang berbeda-beda yaitu 20%, 40%, 60%, 80% dan 0% *biochar* dengan kedalaman lubang 1 meter. Persentase perubahan nilai penurunan resistansi terbaik dimiliki oleh elektroda yang diisi 80% *biochar* dan 20% sisa tanah galian dengan masing-masing perubahan persentase dengan nilai pada pagi hari 43%, siang hari 42%, dan sore hari 43%, dihitung selama 30 hari dan dibandingkan dengan nilai sistem pentanahan tanpa zat aditif.

**Kata kunci:** Sistem Pentanahan, Kelembapan Tanah, Zat Aditif, *Biochar*.



## **ABSTRACT**

### ***THE EFFECT OF BIOCHAR USE FOR IMPROVING RESISTANCE IN THE SOIL SYSTEM***

(Fedrick Harafi, 03041182025002, xi + 50 pages + attachment)

---

---

*The grounding system is a system of conductor connections that connects the electrical system, equipment, and electrical installations to the ground so that it can protect humans from electric shock and protect installation components from abnormal currents. In the grounding system, soil resistance is the main key to making the grounding system work efficiently, many factors affect the resistance value of the soil, one of which is the humidity of the soil. The soil resistance value depends on soil moisture, some types of soil have poor humidity so that additives are needed to maintain moisture in the soil, in this study the additive that will be used is a fine biochar additive. This study uses 5 rod electrodes to test fine biochar to reduce grounding resistance, the 5 rod electrodes have different biochar compositions, namely 20%, 40%, 60%, 80% and 0% biochar with a hole depth of 1 meter. The best percentage change in resistance reduction value was possessed by electrodes filled with 80% biochar and 20% excavated soil residue with each percentage change with a value in the morning of 43%, afternoon 42%, and evening 43%, calculated for 30 days and compared with the value of the grounding system without additives.*

**Keywords:** *Grounding System, Soil Moisture, additives, Biochar.*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN INTEGRITAS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PERNYATAAN DOSEN .....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Hipotesis .....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sistem Pentanahan .....	6
2.1.1 Resistansi pada Sistem Pentanahan .....	6
2.2 Metode Pengukuran Sistem Pentanahan .....	6
2.3 Elektroda Pentanahan.....	7
2.3.1 Elektroda Batang.....	7
2.4 Jenis Bahan dan Ukuran Elektroda.....	8
2.5 Tahanan Pentanahan .....	9
2.6 Hal yang Mempengaruhi Tahanan Tanah .....	10
2.7 Tanah .....	11
2.8 <i>Biochar</i> .....	11
2.9 Penelitian Sebelumnya.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	16
3.2.1 Alat Penelitian.....	16
3.2.2 Bahan Penelitian .....	18

3.3 Metode Penelitian .....	19
3.4 Perancangan Penelitian .....	19
3.4.1 Sketsa Penanaman Batang Elektroda .....	20
3.4.2 Pembuatan Lubang pada Tanah.....	20
3.4.3 Penanaman Elektroda dengan dan Tanpa Zat Aditif .....	21
3.4.4 Pengukuran Nilai Kelembapan pada Tanah.....	25
3.5 Diagram Alur Penelitian .....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1 Pengukuran Resistansi Menggunakan Zat Aditif dan Tanpa Zat Aditif .....	27
4.1.1 Pengukuran Nilai Resistansi Sistem Pentanahan Menggunakan Zat Aditif <i>Biochar</i> 20% .....	27
4.1.2 Pengukuran Nilai Resistansi Sistem Pentanahan Menggunakan Zat Aditif <i>Biochar</i> 40% .....	29
4.1.3 Pengukuran Nilai Resistansi Sistem Pentanahan Menggunakan Zat Aditif <i>Biochar</i> 60% .....	30
4.1.4 Pengukuran Nilai Resistansi Sistem Pentanahan Menggunakan Zat Aditif <i>Biochar</i> 80% .....	32
4.1.5 Pengukuran Nilai Resistansi Sistem Pentanahan Tanpa Menggunakan Zat Aditif.....	34
4.1.6 Perbandingan Nilai Resistansi Sistem Pentanahan dengan Zat Aditif dan Tanpa Zat Aditif.....	35
4.2 Pengukuran Nilai Kelembapan Tanah.....	37
4.3 Persentase Perubahan Nilai Resistansi pada Sistem Pentanahan .....	41
4.3.1 Persentase Penurunan Nilai Resistansi pada Pagi Hari.....	41
4.3.2 Persentase Penurunan Nilai Resistansi pada Sore Hari.....	42
4.3.3 Persentase Penurunan Nilai Resistansi pada Sore Hari.....	43
4.4 Spesifikasi dan Akurasi Alat Earth Tester Douyi 4100 .....	44
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>50</b>
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>55</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengukuran Tahanan Jenis Menggunakan Metode 3 Titik .....	7
Gambar 2.2 Batang Elektroda pada Sistem Pentanahan .....	8
Gambar 2.3 <i>Biochar</i> .....	13
Gambar 2.4 Data Penelitian yang pernah Dilakukan .....	15
Gambar 3.1 Elektroda Batang .....	16
Gambar 3.2 <i>Digital Earth Tester</i> DY4100.....	17
Gambar 3.3 <i>Soil Moisture Tester</i> .....	17
Gambar 3.4 Bor Biopori.....	18
Gambar 3.5 Meteran.....	18
Gambar 3.6 Sketsa Penanaman Elektroda .....	20
Gambar 3.7 Pembuatan Lubang dan Penanaman Batang Elektroda .....	21
Gambar 3.8 Sketsa Pembuatan Lubang Pentanahan .....	21
Gambar 3.9 Penanaman Elektroda dengan dan Tanpa Zat Aditif.....	24
Gambar 3.10 Skema Pengukuran Nilai Kelembapan pada Tanah .....	25
Gambar 4.1 Data Grafik Nilai Resistansi Pentanahan pada Pagi Hari .....	36
Gambar 4.2 Grafik Data Nilai Resistansi pada Sistem Pentanahan pada Siang Hari.....	36
Gambar 4.3 Grafik Data Nilai Resistansi pada Sistem Pentanahan pada Sore Hari.....	36
Gambar 4.4 Grafik Data Persentase Perubahan Resistansi pada Pagi Hari .....	42
Gambar 4.5 Grafik data Persentase Perubahan Resistansi pada Siang Hari .....	43
Gambar 4.6 Grafik Data Persentase perubahan Resistansi pada Sore Hari .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran-Ukuran Minimum Elektroda Pentanahan .....	9
Tabel 2.2 Resistansi Pembumian pada Resistansi Jenis .....	10
Tabel 2.3 Nilai Tahanan Jenis Tanah .....	12
Tabel 3.1 Massa Jenis Zat Aditif .....	22
Tabel 3.2 Komposisi Zat Aditif Lubang Pentanahan .....	22
Tabel 3.3 Komposisi Zat Aditif Lubang Pentanahan .....	23
Tabel 3.4 Komposisi Zat Aditif Lubang Pentanahan .....	23
Tabel 3.5 Komposisi Zat Aditif Lubang Pentanahan .....	24
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Resistansi Zat Aditif <i>Biochar</i> 20% .....	27
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Resistansi Zat Aditif <i>Biochar</i> 40% .....	29
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Resistansi Zat Aditif <i>Biochar</i> 60% .....	30
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Resistansi Zat Aditif <i>Biochar</i> 80% .....	32
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Resistansi Tanpa Zat Aditif 0% .....	34
Tabel 4.6 Nilai Kelembapan Tanah pada Pagi Hari .....	37
Tabel 4.7 Nilai Kelembapan Tanah pada Siang Hari .....	38
Tabel 4.8 Nilai Kelembapan Tanah pada Sore Hari .....	39
Tabel 4.9 Data Nilai Resistansi Sebenarnya Pada Pengukuran Pagi Hari .....	45
Tabel 4.10 Data Nilai Resistansi Sebenarnya Pada Pengukuran siang Hari .....	45
Tabel 4.11 Data Nilai Resistansi Sebenarnya Pada Pengukuran Pagi Hari .....	48

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem pentanahan merupakan sistem yang menghubungkan komponen-komponen kelistrikan, peralatan, dan instalasi dengan bumi atau tanah, guna melindungi manusia dari bahaya sengatan listrik serta melindungi komponen instalasi dari risiko tegangan atau arus yang tidak normal [1], [2].

Dalam sistem pentanahan, resistansi tanah adalah kunci utama untuk membuat sistem pentanahan tersebut bekerja secara efisien, banyak faktor yang mempengaruhi nilai resistansi pada tanah salah satunya adalah kelembapan pada tanah tersebut [3]. Nilai resistansi pentanahan yang kecil memungkinkan arus untuk mengalir lebih baik kedalam tanah [4].

Pada jenis tanah tertentu memiliki nilai resistansi pentanahan yang kurang baik, sehingga kualitas sistem pembumian tergantung pada jenis tanah [5]. Nilai resistansi tanah bergantung pada kelembapan tanah, beberapa macam tanah tertentu memiliki kelembapan yang kurang baik sehingga diperlukan penambahan zat aditif untuk menjaga kelembapan pada tanah tersebut [6]. Pada penelitian ini zat aditif yang akan digunakan adalah zat aditif *biochar* [7].

*Biochar* dibuat dari bahan organik yang sulit dipisahkan yang dibakar secara tidak sempurna (pyrolysis) atau memiliki tingkat oksigen yang rendah pada suhu antara 500 dan 700 derajat Celcius [24]. *Biochar*, atau arang hayati yang dihasilkan melalui proses pembakaran, mengandung karbon aktif serta mineral-mineral seperti kalsium (Ca) dan magnesium (Mg), serta karbon dalam bentuk anorganik. *Biochar* memiliki kemampuan menyerap air karena struktur mikroskopisnya yang porus dan luas permukaan yang besar [8]. Zat aditif *biochar* dapat berada di tanah dalam jangka waktu yang lama sebelum kehilangan fungsinya sebagai peresap dan penahan air didalam tanah, oleh hal itu dapat mengurangi dan meminimalkan fluktuasi resistansi [7], penambahan

*biochar* pada tanah yang kurang meretensi air sangat efektif untuk menjaga kelembapan pada tanah yang bertujuan untuk memperbaiki nilai resistansi pada tanah [9].

Berdasarkan latar belakang tersebut, *biochar* cocok pada jenis tanah yang bersifat padat, kohesif dan tanah lainnya yang memiliki sifat retensi air yang rendah yang tidak mampu menahan air dalam jangka waktu yang lama [7]. Namun, pada penelitian sebelumnya masih terdapat kekurangan pada bentuk *biochar* yang masih terlalu kasar sehingga memiliki kekurangan yang membuat *biochar* tersebut tidak cukup efisien untuk penurunan resistansi pentanahan. Oleh karena itu, Pada penelitian ini menambahkan keterbaruan pada *biochar* dengan memperhalus bentuk *biochar*, *biochar* halus memiliki luas permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan *biochar* kasar. Ini membuat *biochar* halus menyerap air lebih efisien karena lebih banyak permukaan yang tersedia untuk berinteraksi dengan air. Sebaliknya, *biochar* kasar memiliki luas permukaan yang lebih rendah, sehingga kemampuannya dalam menyerap air lebih terbatas [10].

Hal tersebut mendorong peneliti untuk memaksimalkan penggunaan *biochar* untuk perbaikan resistansi pentanahan. Oleh karena itu proposal tugas akhir ini mengangkat judul “**PENGARUH PEMANFAATAN *BIOCHAR* UNTUK PERBAIKAN RESISTANSI PADA SISTEM PENTANAHAN**”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Beberapa tempat memiliki jenis tanah yang kurang baik untuk digunakan sebagai sistem pentanahan dikarenakan tanahnya masih memiliki nilai resistansi yang tinggi. Untuk memperkecil nilai resistansi pada sistem pentanahan ada banyak faktor yang berpengaruh yakni kelembapan tanah, temperatur, sifat geologi tanah dan zat kimia di dalam tanah. Dari beberapa faktor tersebut hal yang paling berpengaruh adalah kelembapan pada tanah karena pada sistem pentanahan semakin lembab tanah maka nilai resistansi akan semakin rendah, oleh karena hal itu, diperlukan usaha untuk

memperkecil atau mereduksi nilai resistansi yaitu dengan menambahkan zat aditif yang bersifat mengadsorpsi air agar tetap menjaga kelembapan pada tanah, menurut penelitian yang telah dilakukan sebelumnya [7], hal ini dapat diatasi dengan menambahkan zat aditif *biochar* yang memiliki kapasitas adsorpsi yang tinggi. Akan tetapi, pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (andi Rahman) masih memiliki kekurangan pada jenis *biochar* yang digunakan yaitu *biochar* kasar, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai *biochar* sebagai pereduksi resistansi pentanahan. Pada penelitian ini menambahkan keterbaruan pada *biochar* dengan memperhalus bentuk *biochar* agar bisa menyerap air lebih efisien dikarenakan *biochar* halus (dengan luas permukaan spesifik yang besar) memiliki kapasitas adsorpsi yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan *biochar* sedang dan kasar [10].

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengukur kinerja *biochar* dalam mereduksi nilai resistansi pada sistem pentanahan.
2. Mengetahui variasi komposisi zat aditif *biochar* yang paling baik dalam mereduksi resistansi pada sistem pentanahan.

### **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian dilakukan pada dengan ruang lingkup sebagai berikut:

1. Pengukuran nilai resistansi pada sistem pentanahan dilakukan selama 3 kali sehari (pagi, siang, dan sore) dalam waktu 25 hari
2. Penelitian diuji dengan menggunakan 5 buah elektroda batang dengan panjang 1meter dan jarak antar masing masing elektroda 2 meter
3. *Biochar* halus sebagai zat aditif dalam penelitian ini.

### **1.5 Batasan Masalah**

1. Penelitian menggunakan bahan aditif berupa *biochar*



2. Penelitian dilakukan dengan waktu yang terbatas
3. Penelitian dilakukan untuk mendapatkan nilai efektivitas penurunan nilai tahanan tanah
4. Metode pengukuran yang digunakan adalah metode 3 titik.

### 1.6 Hipotesis

*Biochar* memiliki kemampuan menyerap air karena struktur mikroskopisnya yang porus dan luas permukaan yang besar [8], Sehingga dengan adanya kemampuan *biochar* untuk mengadsorpsi air didalam tanah maka kelembapan pada tanah juga semakin meningkat sehingga membuat nilai resistansi pada sistem pentanahan menjadi lebih baik. [8]. Penelitian ini menambahkan keterbaruan bentuk pada *biochar*, yaitu memperhalus bentuk *biochar* agar bisa menyerap air lebih efisien dikarenakan *biochar* halus (dengan luas permukaan spesifik yang besar) memiliki kapasitas adsorpsi yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan *biochar* sedang dan kasar [10].

### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab, yang masing-masing dijelaskan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, batasan masalah, hipotesis, serta sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan berbagai teori yang mendasari penelitian sebagai landasan pengetahuan untuk membantu peneliti dalam penyusunan tugas akhir, di antaranya meliputi *biochar*, elektroda batang, sistem pentanahan, dan lainnya.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan mengenai metode yang diterapkan oleh peneliti dalam melaksanakan percobaan, serta mencakup objek penelitian

dan waktu pelaksanaan penelitian.

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti berupa data hasil percobaan serta menganalisa data yang didapatkan sesuai dengan tujuan penelitian.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menyajikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta memberikan saran untuk penelitian selanjutnya guna memperoleh hasil yang lebih baik di masa depan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Septria, "Evaluasi Tegangan Sentuh Dan Tegangan Langkah," *J. Agroekoteknologi Trop. Lembab*, vol. 11, no. 9, pp. 1–6, 2015
- [2] 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.
- [3] D. Andini, Y. Martin, and H. Gusmedi, "Perbaikan Tahanan Pentanahan dengan Menggunakan Bentonit Teraktivasi," *J. Electrician*, vol. 10, pp. 45–53, 2016.
- [4] S. R. Testing *et al.*, "Resistivity of Soil and Water," *Light. Surge Technol.*, vol. 24, no. c, pp. 1–10, 2019, [Online]. Available: <http://www.lightningman.com.au/Earthing.pdf>
- [5] 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.
- [6] W. R. Tamma, I. M. Y. Negara, and D. Fahmi, "Pemanfaatan Bentonite sebagai Media Pembedaan Elektroda Batang," *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 1, pp. 39–44, 2017, doi: 10.12962/j23373539.v6i1.21216.
- [7] A. Rahman and T. Rijanto, "Studi Pemanfaatan *Biochar* Untuk Perbaikan Resistansi Pentanahan Jenis Elektrode Batang," *J. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 2, pp. 101–106, 2018.
- [8] R. Mateus, D. Kantur, and D. A. N. L. M. Moy, "Pemanfaatan *Biochar* Limbah Pertanian sebagai Pembenh Tanah untuk Perbaikan Kualitas Tanah dan Hasil Jagung di Lahan Kering Utilization of Agricultural *Biochar* Waste as Soil Conditioner for Improved," *J. Agrotrop*, vol. 7, no. 2, pp. 99–108, 2017.
- [9] Sukmawati, "Bahan organik menjanjikan dari *biochar* tongkol tagung, cangkang dan tandan kosong kelapa sawit berdasarkan sifat kimia," *J.*

- Agroplanta*, vol. 9, no. 2, pp. 82–94, 2020, [Online]. Available: <https://scholar.archive.org/work/e4lqwldzirfd7hjdq6fkqmkqmy/access/wayback/https://ppnp.e-journal.id/agro/article/download/223/172>
- [10] L. Zhao *et al.*, “Sewage sludge derived *biochar* for environmental improvement: Advances, challenges, and solutions,” *Water Res. X*, vol. 18, no. January, p. 100167, 2023, doi: 10.1016/j.wroa.2023.100167.
- [11] Anon, *Ieee Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems.*, vol. 2007. 1974.
- [12] J. Arifin, “Pengukuran Nilai Grounding Terbaik Pada Kondisi Tanah Berbeda,” *J. ELTIKOM*, vol. 5, no. 1, pp. 40–47, 2021, doi: 10.31961/eltikom.v5i1.251.
- [13] SNI, “General electrical installation requirements (PUIL) 2011,” *DirJen Ketenagalistrikan*, vol. 2011, no. PUIL, pp. 1–133, 2011.
- [14] E. Yuniarti, M. A. Novid, and Y. Apriani, “Analisis Ketinggian Zat Aditif pada Box Elektroda Batang Terhadap Resistansi Pentanahan,” *J. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 1, pp. 17–23, 2018.
- [15] M. H. A. A. N. Ahmad Riyanda Saputra, “Pengaruh Konfigurasi Dan Kedalaman Penanaman Konduktor Terhadap Resistans Pentanahan Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi (Gitet) 500 Kv Ungaran,” vol. 11, no. (p-ISSN:1979-7451,e-ISSN:2579-972X, pp. 1–13, 2018.
- [16] D. Corio, “Pentanahan Menggunakan Elektroda Batang dan Elektroda Mesh dengan Penambahan Bentonit dan Garam Murni (NaCl), Studi Kasus ; ITERA,” *Electrician*, vol. 13, no. 3, pp. 74–79, 2019, doi: 10.23960/elc.v13n3.2118.
- [17] A. Riyanto and J. W. Simatupang, “Analisis Sistem Pentanahan Jaringan Gardu Induk 150 Kv Pt Bekasi Power Cikarang,” *Jkte Uta’45 Jakarta*, vol. 4, no. 1, pp. 57–70, 2019, [Online]. Available: <file:///C:/Users/User/Documents/1409-4102-1-PBPublishedinJKTEUniv17Aug45JKT.pdf>
- [18] PUIL, “PerPUIL. (2000). Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000). Standar Nasional Indonesia DirJen Ketenagalistrikan, 2000(Puil),

- 562.syaratannya Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000),” *Standar Nas. Indones. DirJen Ketenagalistrikan*, vol. 2000, no. Puil, p. 562, 2000.
- [19] A. B. Pai, L. S. Patras, and M. Rumbayan, “Perbaikan Resistansi Tanah Untuk Pentanahan Pada Gardu Distribusi di LPKA Kelas II Tomohon,” 2022, [Online]. Available: [http://repo.unsrat.ac.id/id/eprint/3620%0Ahttp://repo.unsrat.ac.id/3620/1/Jurnal a.n Aldeo Befery Pai 14021103044.pdf](http://repo.unsrat.ac.id/id/eprint/3620%0Ahttp://repo.unsrat.ac.id/3620/1/Jurnal%20a.n%20Aldeo%20Befery%20Pai%2014021103044.pdf)
- [20] A. Sunawar, “Analisis Pengaruh Temperatur dan Kadar Garam Terhadap Hambatan Jenis Tanah,” *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 2, no. 1, p. 16, 2013, doi: 10.36055/setrum.v2i1.233.
- [21] *Biochar for Environmental Management*. 2012.
- [22] M. A. Rondon, J. Lehmann, J. Ramírez, and M. Hurtado, “Biological nitrogen fixation by common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) increases with bio-char additions,” *Biol. Fertil. Soils*, vol. 43, no. 6, pp. 699–708, 2007, doi: 10.1007/s00374-006-0152-z.
- [23] M. I. Bird and D. R. Gröcke, “Determination of the abundance and carbon isotope composition of elemental carbon in sediments,” *Geochim. Cosmochim. Acta*, vol. 61, no. 16, pp. 3413–3423, 1997, doi: [https://doi.org/10.1016/S0016-7037\(97\)00157-9](https://doi.org/10.1016/S0016-7037(97)00157-9).
- [24] A. Tomczyk, Z. Sokołowska, and P. Boguta, “Biochar physicochemical properties: pyrolysis temperature and feedstock kind effects,” *Rev. Environ. Sci. Biotechnol.*, vol. 19, no. 1, pp. 191–215, 2020, doi: 10.1007/s11157-020-09523-3.
- [25] D. Oleh, “Untuk Perbaikan Resistansi Pembumian Lucky Dedy Purwantoro,” 2013.
- [26] W. J. K.W, H. H. Sinaga, N. Purwasih, and D. Permata, “Kinerja Arang Sekam Padi untuk Memperbaiki Nilai Resistansi Pentanahan Dengan Menggunakan Elektroda Baja Galvanis dan Tembaga,” *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 678–689, 2022, doi: 10.31004/innovative.v2i1.4489.
- [27] S. Syukri, “Kimia Dasar,” *Penerbit ITB*, 1999.

- [28] “DUOYI, Instruction Manual Digital Earth Resistance Tester model DY4300A.”.
- [29] P. P. (Persero) U. P. dan Latihan, Buku Pegangan Pendidikan dan Latihan. Jakarta, 2011.
- [30] L. Penelitian, M. Lppm, and K. Pengantar, “Konferensi Ilmiah Nasional Mahasiswa Indonesia ( KOIN MAS ) 2017 Penerbit ;,” 2017.
- [31] BMKG, “Data Online Pusat Data Base BMKG,” 2024, [https://dataonline.bmkg.go.id/data\\_iklim](https://dataonline.bmkg.go.id/data_iklim).
- [32] “DUOYI, Instruction Manual Digital Earth Resistance Tester model DY4100A.”.