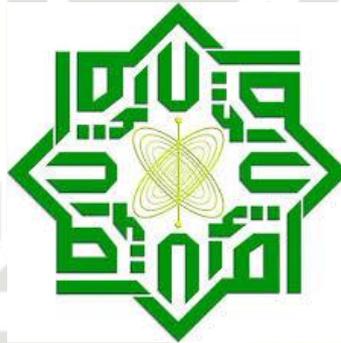


**ANALISIS KEMAMPUAN COCOPEAT DALAM MENURUNKAN RESISTANSI  
SISTEM PENTANAHAN METODE *SOIL TREATMENT* DENGAN  
ELEKTRODA BATANG TUNGGAL**

**TUGAS AKHIR**

Dijadikan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains Dan Teknologi



**UIN SUSKA RIAU**

Oleh :

**MUHAMMAD RIZKY**  
**12050510391**

**PRODI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**

**PEKANBARU**

**2024**

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

## LEMBAR PERSETUJUAN

### ANALISIS KEMAMPUAN COCOPEAT DALAM MENURUNKAN RESISTANSI SISTEM PENTANAHAN METODE SOIL TREATMENT DENGAN ELEKTRODA BATANG TUNGGAL

#### TUGAS AKHIR

Oleh .

**MUHAMMAD RIZKY**

**12050510391**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir prodi Teknik elektro

Di Pekanbaru, pada tanggal 30 Mei 2024

**Ketua Prodi Teknik Elektro**

**Dosen Pembimbing**



**Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.**

**Dr. Liliana, S.T., M. Eng.**

**NIP : 19721021 200604 2 001**

**NIP : 19781012 200312 2 004**

# UIN SUSKA RIAU

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS KEMAMPUAN COCOPEAT DALAM MENURUNKAN RESISTANSI SISTEM PENTANAHAN METODE SOIL TREATMENT DENGAN ELEKTRODA BATANG TUNGGAL

#### TUGAS AKHIR

Oleh:

**MUHAMMAD RIZKY**

**12050510391**

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 30 Mei 2024

Pekanbaru, 30 Mei 2024

Mengesahkan.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua Prodi Teknik Elektro



**Dr. Hartono, M. Pd.**

**NIP. : 19640301 199203 1 003**



**Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.**

**NIP : 19721021 200604 2 001**

# UIN SUSKA RIAU

#### DEWAN PENGUJI :

Ketua : Dr. Fitri Amillia, S.T., M.T.

Sekretaris : Dr. Liliana, S.T., M. Eng.

Anggota : Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.

Anggota : Nanda Putri Miefthawati, B.Sc., M.Sc.



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Sire Islam University of Sultan Syarif Kasim Riau

## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan dengan mengikuti kaidah pengutipan yang berlaku.

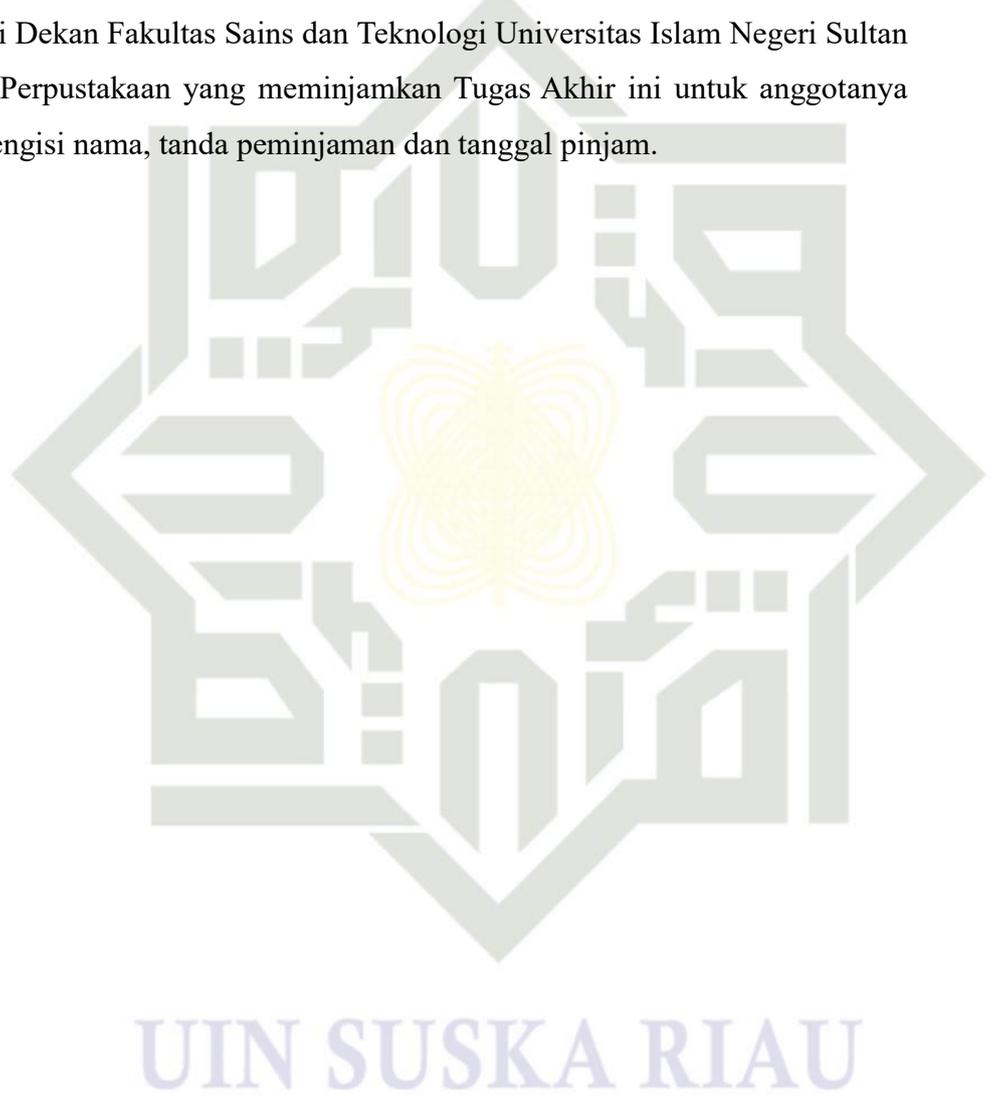
Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

© Hak Cipta Tamtikan UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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





## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji kepada Allah SWT karna berkat rahmat dan kasih sayangnya penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Tidak ada yang bisa saya lakukan tanpa cinta dan izin Allah SWT, saya sangat bersyukur atas semua yang ada pada diri saya. Saya hanya memanfaatkan segala apa yang sudah Allah SWT anugerahkan kepada saya, saya hanya hamba yang fakir, sangat butuh bantuan dari Allah SWT. Sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, beliau yang telah mengajarkan umat manusia menjadi pribadi yang lebih baik, “Allahumma shalli alaa Muhammadi Wa’alaalihi sayyidina Muhammad”.

Terselesaikannya skripsi ini menjadi bukti bahwa saya bersungguh-sungguh dalam menyelesaikan perkuliahan, sebagai bentuk bakti kepada kedua orang tua. Suatu kebahagiaan bagi mereka karna telah berhasil membuat saya menjadi seorang sarjana. Saya merasa ini merupakan suatu tanggung jawab yang saya ambil untuk membahagiakan mereka, sehingga saya sangat termotifasi menyelesaikan perkuliahan.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

# ANALISIS KEMAMPUAN COCOPEAT DALAM MENURUNKAN RESISTANSI SISTEM PENTANAHAN METODE *SOIL TREATMENT* DENGAN ELEKTRODA BATANG TUNGGAL

**MUHAMMAD RIZKY**  
**NIM : 12050510391**

Tanggal Sidang : Rabu, 30 Mei 2024

Tanggal Wisuda : Agustus 2024

Prodi Teknik Elektro  
Fakultas Sains Dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jln. Soebrantas, Km. 15, No. 155 Pekanbaru

## ABSTRAK

Nilai resistansi pentanahan yang tinggi menyebabkan arus gangguan tidak sempurna di aliri ke tanah, sehingga dapat mengganggu kinerja peralatan dan sistem, bahkan sampai merusak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mereduksi nilai resistansi pentanahan yang tinggi. Tahanan jenis tanah menjadi faktor utama tingginya nilai resistansi, *Soil Treatment* merupakan cara untuk mereduksi nilai tahanan jenis tanah. Zat aditif berupa Cocopeat dinilai mampu menurunkan nilai resistansi karena mampu menyerap air dan menjaga kelembapan tanah dengan sangat baik. Nilai resistansi sistem pentanahan kondisi eksisting pada objek penelitian adalah 53,6  $\Omega$ , dengan nilai tahanan jenis tanah nya 420,57  $\Omega$ m dengan klasifikasi tanah jenis kerikil basah. Pada kondisi basah nilai resistansi sebelum *Soil Treatment* adalah 330,3  $\Omega$ , setelah *Soil Treatment* penurunan nilai resistansi pada parit X 44 % , parit Y turun 52 %, parit Z turun 58 %. Pada kondisi kering nilai resistansi sebelum *Soil Treatment* adalah 346,3  $\Omega$ , setelah *Soil Treatment* nilai resistansi pada parit X turun 44%, parit Y turun 51 %, parit Z turun 58 %. Parit Z merupakan persentasi pencampuran terbaik karna mampu menurunkan nilai resistansi yang paling besar, dengan 75% Cocopeat dan 25 % tanah objek penelitian. berdasarkan standar IEEE (14-1983) upaya mereduksi nilai resistansi sistem pentanahan harus mencapai 15% - 90%.

**Kata Kunci** : sistem pentanahan, *Soil Treatment*, tahanan jenis tanah, PUIL 2011, IEEE.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANALYSIS OF COCOPEAT'S CAPABILITY IN REDUCING THE RESISTANCE OF  
THE SOIL TREATMENT METHOD OF GROUNDING SYSTEMS  
WITH A SINGLE ROD ELECTRODE**

**MUHAMMAD RIZKY  
NIM : 12050510391**

*Date Of Final Exam: Wednesday, May 30, 2024*

*Department of Electrical Engineering  
Faculty of Science and Technology  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau  
Soebrantas St. Km. 15, No. 155 Pekanbaru*

**ABSTRACT**

*A high grounding resistance value causes fault currents to flow imperfectly to the ground, so that it can disrupt the performance of equipment and systems, even causing damage. The aim of this research is to reduce high grounding resistance values. Soil resistivity is the main factor in the high resistance value. Soil Treatment is a way to reduce the soil resistivity value. The additive in the form of Cocopeat is considered capable of reducing the resistance value because it is able to absorb water and maintain soil moisture very well. The resistance value of the existing grounding system in the research object is 353.6  $\Omega$ , with the soil resistivity value being 420.57  $\Omega$ m with the soil classification being wet gravel. In wet conditions the resistance value before Soil Treatment is 330.3  $\Omega$ , after Soil Treatment the resistance value decreases in ditch In dry conditions the resistance value before Soil Treatment was 346.3  $\Omega$ , after Soil Treatment the resistance value in trench X fell by 44%, trench Y fell by 51%, trench Z fell by 58%. Trench Z is the best mixing percentage because it can reduce the greatest resistance value, with 75% Cocopeat and 25% research object soil. based on IEEE standards (142-1983) efforts to reduce the resistance value of the grounding system must reach 15% - 90%.*

**Keywords:** *grounding system, Soil Treatment, soil resistivity, PUIL 2011, IEEE.*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh, puji serta rasa syukur kepada Allah Subhanahu wata'ala dengan mengucapkan alhamdulillah karena rahmat dan karunianya-lah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul. "Analisis pengaruh Soil Streatment dengan penambahan Cocopeat Dalam Upaya Menurunkan Nilai Resistifitas Tanah".

Shalawat serta salam atas kehadiran nabi Muhammad shallallahu 'alaihi wasallam dengan mengucapkan allahumma sholli'ala sayyidina Muhammad wa'alaalihi sayyidina Muhammad, karna perintah dan wahyu dari Allah subhanahu wata'ala beliau mampu menjadikan umat manusia menuju pada jalan kebenaran yang nyata, Tugas Akhir ini dibuat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada pihak yang telah sangat membantu penulis dalam terselesaikannya Tugas Akhir ini, baik dari bantuan moril, materil dan do'a, diantaranya:

1. Allah Subhanahu Wata'ala Tuhan Yang Maha Esa.
2. Orang tua dan seluruh keluarga penulis yang menjadi salah satu alasan untuk terus berjuang dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Hairunnas Rajab, M.Ag selaku Rektor UIN SUSKA Riau.
4. Bapak Dr. Hartono, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
5. Ibu Dr. Zulfatri Aini selaku Ka. Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.
6. Bapak Sutoyo, S.T, M.T selaku sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN SUSKA Riau.
8. Ibu Dr. Liliana, S.T., M. Eng. Selaku Dosem Pembimbing Tugas Akhir.
9. Mahasiswa konsentrasi energi, Program Studi Teknik Elektro, UIN SUSKA Riau angkatan 2020.
10. Seluruh teman dan sahabat penulis.

11. Seluruh Sivitas Akademika UIN SUSKA Riau.

Bapak Afriadi, S.Pd Selaku Kepala Program Studi Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMKN 1 Mandau.

Salah satu mahasiswi Pendidikan Olahraga UNRI Angkatan 2021 dengan NIM. 21051110468

Dalam Tugas Akhir ini penulis menyadari banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan masukan dan saran yang dapat menyebabkan penulis sadar akan kesalahan yang belum penulis ketahui.

Wassalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh.

Pekanbaru, 30 Mei 2024

Penulis,

**MUHAMMAD RIZKY**

**NIM. 12050510391**

UIN SUSKA RIAU

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



2.2.5	Elektroda Batang Tunggal .....	II-7
2.2.6	Cocopeat .....	II-7
2.2.7	Metode Pengukuran Tiga Titik Dengan Earth Tester.....	II-8
2.2.8	Volume Tabung, Massa Bahan, Dan Massa Jenis Bahan.....	II-9
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>III-1</b>
3.1	Jenis Penelitian .....	III-1
3.2	Lokasi Penelitian .....	III-1
3.3	Tahapan Penelitian.....	III-1
3.4	Studi Literatur.....	III-3
3.5	Identifikasi Masalah.....	III-3
3.5.1	Rumusan Masalah .....	III-3
3.5.2	Menentukan Tujuan Penelitian.....	III-4
3.5.3	Menentukan Judul Penelitian .....	III-4
3.6	Pengumpulan Data.....	III-4
3.7	Pengukuran Resistansi Sistem Pentanahan Kondisi Eksisting .....	III-5
3.8	Perhitungan Nilai Tahanan Jenis Tanah.....	III-6
3.9	Hasil Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum dan Setelah <i>Soil Treatment</i> .....	III-6
3.9.1	Penanaman Elektroda Untuk Pengukuran Nilai Resistansi kondisi Sebelum <i>Soil Treatment</i> .....	III-7
3.9.2	Pembuatan Parit Penelitian.....	III-7
3.9.3	Mencari Massa Bahan .....	III-8
3.9.4	Pencampuran Zat Aditif (Cocopeat).....	III-8
3.9.5	Pengisian Parit Penelitian.....	III-9
3.9.6	Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum <i>Soil Treatment</i> Pada Saat Kondisi Basah.....	III-9
3.9.7	Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sesudah <i>Soil Treatment</i> Pada Saat Kondisi Basah .....	III-10

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

3.9.8	Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum <i>Soil Treatment</i> Pada Saat Kondisi Kering .....	III-10
3.9.9	Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sesudah <i>Soil Treatment</i> Pada Saat Kondisi Kering .....	III-11
3.10	Menganalisis Perbandingan Nilai Resistansi Sistem Pentanahan .....	III-11
3.10.1	Perbandingan Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum Dan Setelah <i>Soil Treatment</i> .....	III-11
3.10.2	Perbandingan Nilai Resistansi Sebelum <i>Soil Treatment</i> Kondisi Basah Dengan Kondisi Kering .....	III-11
3.10.3	Perbandingan Nilai Resistansi Setelah <i>Soil Treatment</i> Kondisi Basah Dengan Kondisi Kering .....	III-12
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISA .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Pengukuran Resistansi Sistem Pentanahan Kondisi Eksisting .....	IV-1
4.2	Hasil Perhitungan Nilai Tahanan Jenis Tanah .....	IV-4
4.3	Hasil Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum Dan Setelah <i>Soil Treatment</i> .....	IV-5
4.3.1	Penanaman Elektroda Untuk Pengujian Sebelum <i>Soil Treatment</i> .....	IV-6
4.3.2	Pembuatan Parit Penelitian .....	IV-6
4.3.3	Mencari Massa Bahan.....	IV-7
4.3.4	Pencampuran Tanah Dengan Zat Aditif (Cocopeat).....	IV-9
4.3.5	Pengisian Parit Penelitian .....	IV-10
4.3.6	Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum <i>Soil Treatment</i> Kondisi Basah .....	IV-11
4.3.7	Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Setelah <i>Soil Treatment</i> Pada Saat Kondisi Basah.....	IV-12
4.3.8	Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum <i>Soil Treatment</i> Kondisi Kering .....	IV-13
4.3.9	Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sesudah <i>Soil Treatment</i> Pada Saat Kondisi Kering.....	IV-14

4.4	Menganalisis Perbandingan Nilai Resistansi Sistem Pentanahan .....	IV-16
4.4.1	Perbandingan Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum Dan Setelah <i>Soil Treatment</i> .....	IV-16
4.4.2	Perbandingan Nilai Resistansi Sebelum <i>Soil Treatment</i> Kondisi Basah Dengan Kondisi Kering.....	IV-17
4.4.3	Perbandingan Nilai Resistansi Setelah <i>Soil Treatment</i> Kondisi Basah Dengan Kondisi Kering.....	IV-18
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>V-1</b>
5	Kesimpulan .....	V-1
5	Saran .....	V-2

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN A**

**LAMPIRAN B**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Pengukuran Resistansi Sistem Pentanahan.....	II-8
2. Diagram Alir Penelitian.....	III-2
3. Skema parit penelitian.....	III-7
4. Tabung uji massa jenis bahan.....	III-8
5. Alat Dan Bahan Yang di Butuhkan.....	IV-2
6. Elektroda Utama yang telah di tanam.....	IV-2
7. Rangkaian Pengukuran Resistansi Pentanahan menggunakan Earth Tester.....	IV-3
8. Pengarahan Seklektor.....	IV-3
9. Pengukuran Resistansi Pentanahan Kondisi Eksisting.....	IV-4
10. Elektroda yang sudah di tanam.....	IV-6
11. Parit Penelitian.....	IV-7
12. Campuran Cocopeat Dan Tanah.....	IV-10
13. Proses Pengisian Parit Penelitian.....	IV-10
14. Kondisi Parit Penelitian Dengan Isian Campuran Cocopeat Dan Tanah Objek Penelitian.....	IV-11
15. Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum <i>Soil Treatment</i> Kondisi Basah.....	IV-11
16. Hasil Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Setelah <i>Soil Treatment</i> Kondisi Basah.....	IV-12
17. Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum <i>Soil Treatment</i> Kondisi Kering.....	IV-14
18. Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Setelah <i>Soil Treatment</i> Kondisi Kering.....	IV-15

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan pendidikan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

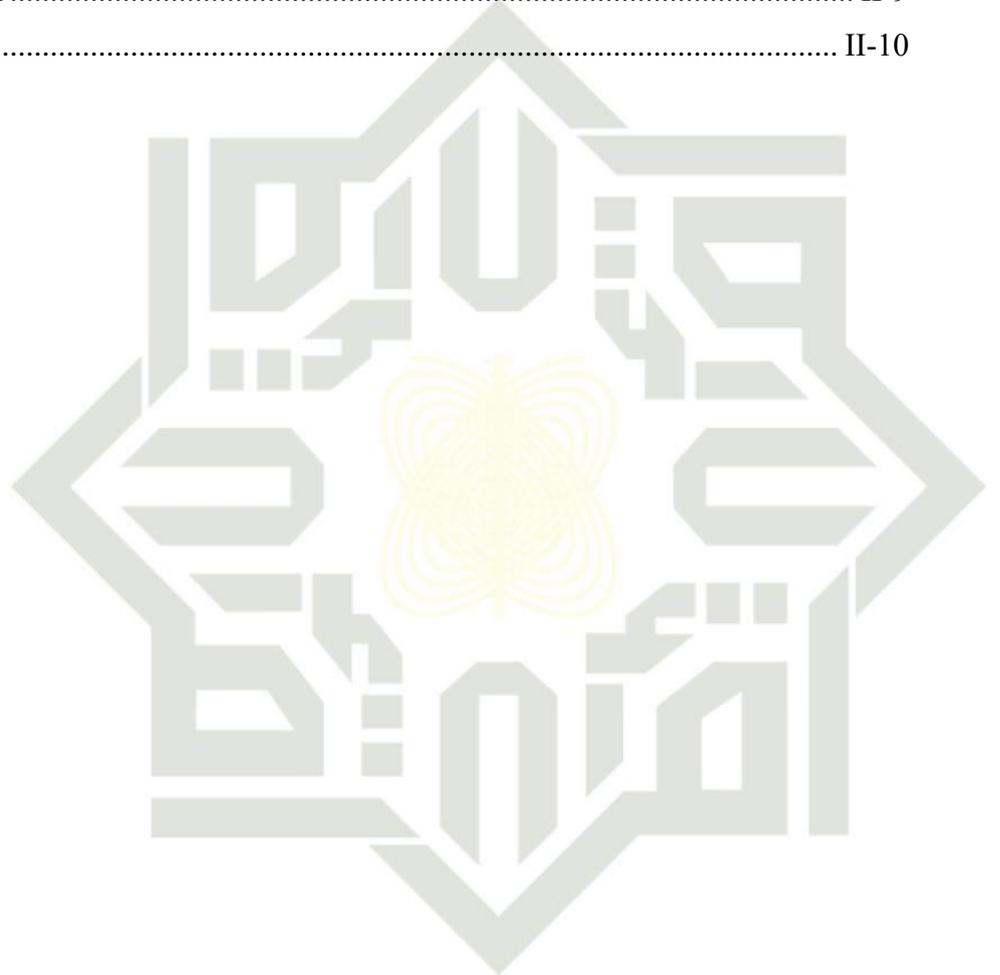
## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Nilai Tahanan Jenis Tanah Berdasarkan Sni 04. 0225-2000 .....	II-6
Data Elektroda Dan Alat Ukur Earth Tester .....	III-5
Komposisi Pencampuran Zat Aditif Dengan Tanah .....	III-9
Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan Kondisi Eksisting .....	IV-4
Persentasi Pencampuran Cocopeat Dan Tanah.....	IV-9
Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan Sebelum <i>Soil Treatment</i> Kondisi Basah .....	IV-12
Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan Setelah <i>Soil Treatment</i> Kondisi Basah .....	IV-13
Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan Sebelum <i>Soil Treatment</i> Kondisi Kering .....	IV-14
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan Setelah <i>Soil Treatment</i> Kondisi Kering .....	IV-15
Persentasi Penurunan Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum Dan Setelah Soil Treatment.....	IV-16
Perbandingan Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan Sebelum <i>Soil Treatment</i> Kondisi Basah Dengan Kondisi Kering.....	IV-17
Perbandingan Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan Setelah <i>Soil Treatment</i> Kondisi Basah Dengan Kondisi Kering.....	IV-18

© Hak cipta ini dimiliki oleh UIN Suska Riau  
 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR RUMUS

	<b>Halaman</b>
Nilai Resistansi Sistem Pentanahan.....	II-4
Nilai Tahanan Jenis Tanah .....	II-6
Resistansi Pentanahan Untuk Elektroda Batang Tunggal.....	II-7
Volume Tabung .....	II-9
Nilai Massa Jenis.....	II-9
Massa Bahan.....	II-10



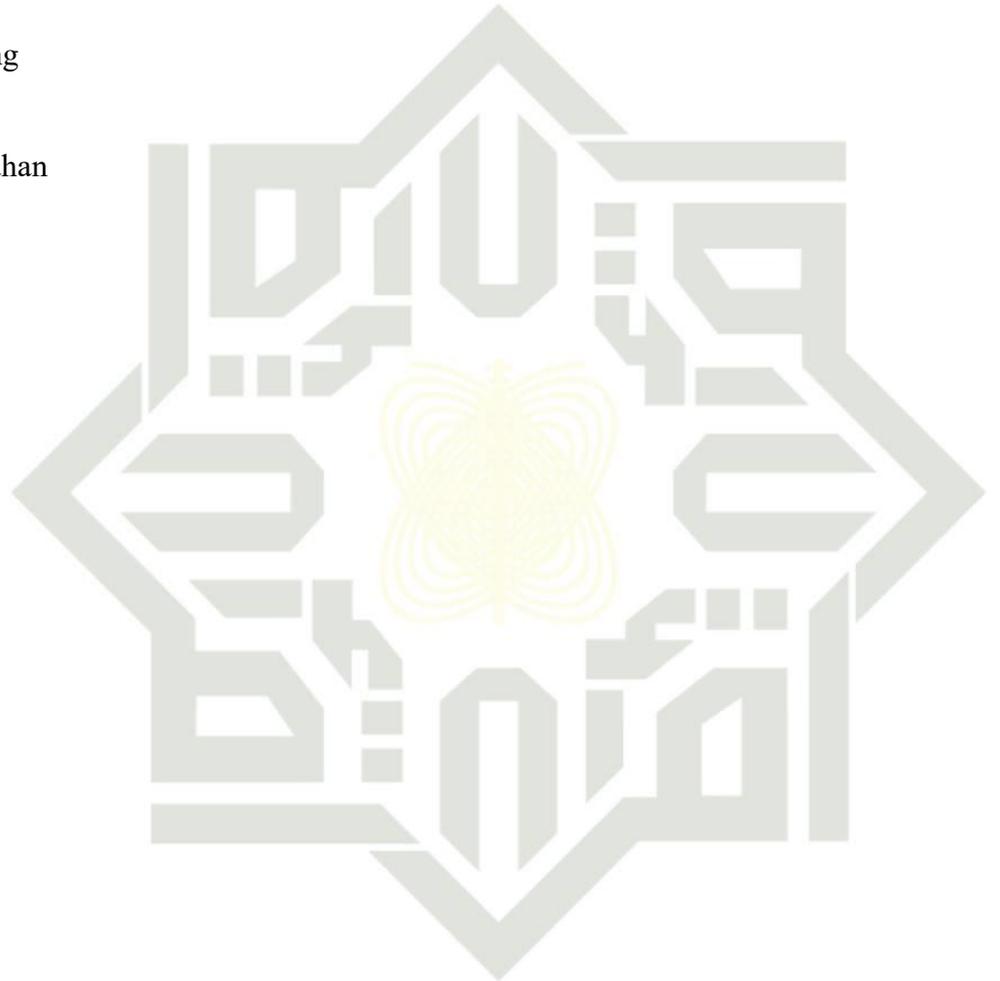
UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## DAFTAR LAMBANG

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Tahanan Pentanahan Untuk Elektroda Batang Tunggal
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Tahanan Jenis Tanah
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Panjang Elektroda Pasak
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Jari- Jari Elektroda Pentanahan
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Volume Tabung
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	3,14 atau 22/7
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Jari- Jari Tabung
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Tinggi Tabung
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Massa Jenis Bahan
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Massa
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Ohm
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Earth
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Potential
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Current



UIN SUSKA RIAU

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

## DAFTAR SINGKATAN

- = Peraturan Umum Instalasi Listrik Tahun 2011
- = *Institute of Electrical and Electronics Engineers*
- = Standart Nasional Indonesia
- = Meter
- = Centimeter
- = Kilogram



UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Proses Penelitian.....	A-1
Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan .....	B-1



UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## BAB I PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Sistem proteksi sangat diperlukan untuk menjamin keandalan sistem tenaga listrik dalam mengantisipasi terjadinya kerusakan akibat gangguan, salah satu gangguan yang terjadi adalah arus lebih. Arus lebih disebabkan karna hubung singkat, kegagalan isolasi peralatan, dan sambaran petir. Sistem yang dapat mengamankan terhadap gangguan arus lebih adalah sistem pentanahan. Sistem pentanahan yang baik harus mampu mengalirkan arus lebih ke tanah sehingga dapat menjaga stabilitas sistem tenaga listrik, mengamankan peralatan listrik dan menjaga keselamatan manusia [1]. Sistem pentanahan menjadi jalur untuk melepaskan arus lebih, sistem pentanahan sebaiknya mampu mengantisipasi kerusakan akibat arus lebih dan dapat menjaga keandalan sistem akibat arus gangguan [2]. Berdasarkan fungsinya itu, maka diperlukan sistem pentanahan yang baik.

Sistem pentanahan yang baik memiliki nilai resistansi sistem pentanahan yang rendah. Berdasarkan peraturan pada PUIL 2011 resistansi sistem pentanahan yang baik nilainya tidak lebih dari 5 Ohm [3]. Nilai resistansi sistem pentanahan yang semakin rendah, menyebabkan kemampuan dalam mengalirkan arus gangguan ke tanah akan semakin baik [4]. Nilai resistansi sistem pentanahan yang tinggi akan menyebabkan arus lebih tidak sempurna dialirkan ke tanah. Nilai resistansi sistem pentanahan dipengaruhi oleh faktor dari dalam sistem maupun dari luar sistem.

Faktor dari dalam yang mempengaruhi nilai resistansi sistem pentanahan adalah ukuran elektroda, jenis elektroda, dan kedalaman penanaman elektroda. Jenis elektroda dapat mempengaruhi nilai dari resistansi, masing-masing elektroda memiliki kemampuan yang berbeda dalam menghantarkan arus listrik [5]. Ukuran elektroda mempengaruhi nilai resistansi, Semakin besar ukuran elektroda yang digunakan maka nilai resistansi sistem pentanahan akan semakin kecil [6]. Kedalaman penanaman elektroda mempengaruhi nilai resistansi, semakin dalam penanaman elektroda semakin besar penurunan resistansi sistem pentanahan [7]. Elektroda menjadi komponen utama dalam sistem pentanahan, oleh karena itu pemeliharaan pemasangan elektroda disesuaikan dengan kebutuhan.

Faktor dari luar yang mempengaruhi nilai resistansi sistem pentanahan adalah tahanan jenis tanah. Nilai resistansi berbanding lurus dengan nilai tahanan jenis tanah, semakin besar nilai tahanan jenis tanah maka nilai resistansi akan semakin besar. Nilai tahanan jenis tanah dipengaruhi oleh komposisi tanah, temperatur tanah, kandungan air pada

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta dilindungi Undang-Undang  
Ditulis oleh: Salsabila  
Grafika Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



tanah, dan kandungan kimia dalam tanah [8]. Tanah yang mampu menjaga kelembapan tanah akan meningkatkan konduktivitas tanah sehingga nilai tahanan jenis tanah akan menurun [9]. Tingkat keasaman tanah akan mempengaruhi nilai tahanan jenis tanah, semakin kuat tingkat keasaman tanah maka tingkat tahanan jenis tanah akan semakin kecil. Tingkat keasaman yang terbaik untuk sistem pentanahan adalah  $pH < 7$  [10]. Kandungan kimia tanah mempengaruhi nilai tahanan jenis tanah, tanah yang mengandung bahan elektrolit akan memiliki nilai konduktivitas baik, sehingga tahanan jenis tanahnya kecil [11]. Oleh karena itu nilai tahanan jenis tanah merupakan hal yang harus mendapat perhatian khusus karena pengaruhnya terhadap nilai resistansi sistem pentanahan besar.

Nilai resistansi sistem pentanahan yang sesuai standarisasi masih sulit untuk dicapai, akibatnya arus gangguan tidak sempurna dialirkan ke tanah, sehingga dapat menyebabkan kegagalan sistem, kerusakan pada perangkat elektronik dan manusia beresiko terkena sengatan listrik [12]. Pengaruh dari resistansi pentanahan yang tinggi sangat berbahaya baik bagi sistem maupun bagi manusia. Dalam mencapai nilai resistansi pentanahan yang sesuai standar dapat melakukan beberapa upaya. Upaya yang dilakukan untuk menurunkan nilai resistansi sistem pentanahan tergantung dari nilai tahanan jenis tanahnya.

Cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan nilai resistansi sistem pentanahan pada tanah dengan nilai tahanan jenis yang rendah adalah dengan memperdalam penanaman elektroda pentanahan, memperbesar ukuran elektroda, dan menentukan jenis elektroda yang memiliki nilai hantar yang baik [13]. Upaya-upaya tersebut dinilai efektif dalam menurunkan nilai resistansi sistem pentanahan. Pada nilai tahanan jenis tanah yang tinggi upaya tersebut tidak efektif untuk dilakukan. Pada penelitian yang berkembang upaya menurunkan nilai resistansi sistem pentanahan pada tanah dengan nilai tahanan jenis tanah tinggi adalah dengan melakukan perlakuan terhadap tanah, metode ini disebut dengan *Soil Treatment* [14].

*Soil Treatment* merupakan suatu perlakuan yang dilakukan terhadap tanah dengan mengubah komposisi kimia tanah dengan penambahan zat aditif. Metode *Soil Treatment* dibagi menjadi 2 yaitu, metode bak ukur (Countainer Method) dan metode parit (Trench Method) [13]. Parit yang dibuat untuk metode *Soil Treatment* berbentuk tabung dengan kedalaman 1 meter dengan diameter 20-30 cm [2]. Dan juga ada berbentuk balok dengan kedalaman 120 cm dengan luas 15 cm x 15 cm hingga 60 cm x 60 cm [13]. Bentuk dari parit yang dibuat menyesuaikan dengan kebutuhan sistem pentanahan.



Elektroda yang digunakan pada sistem pentanahan terdapat beberapa jenis yaitu elektroda batang tunggal, elektroda plat, dan elektroda pita [13]. Elektroda yang digunakan dalam pengujian kemampuan zat aditif dengan metode parit adalah elektroda batang tunggal dengan panjang 1 meter [2]. Jenis dan ukuran elektroda yang akan digunakan menyesuaikan dengan kebutuhan sistem pentanahan, agar mencapai nilai resistansi sistem pentanahan yang diharapkan.

Setelah melakukan *Soil Treatment* nilai resistansi sistem pentanahan diukur pada kondisi basah dan kering, untuk mewakili kondisi cuaca di Indonesia saat musim hujan dan kemarau. Tanah di anggap kering setelah 7 hari tidak terjadi hujan [4]. Pengukuran nilai resistansi sistem pentanahan dilakukan menggunakan alat ukur *Earth Tester* dengan metode tiga titik [12]. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali agar mendapatkan hasil yang akurat [4]. Nilai resistansi pentanahan yang didapatkan dari hasil pengukuran berguna untuk mengetahui kemampuan sistem pentanahan dalam mengamankan arus lebih.

Zat aditif yang dapat menurunkan resistansi sistem pentanahan memiliki karakteristik berupa, mampu menjaga kelembapan tanah, menyerap air dengan baik, tanah memiliki pH < 7, dan memiliki kandungan elektrolit [4]. Zat aditif yang digunakan dalam metode *Soil Treatment* yang memiliki karakteristik menurunkan tahanan sistem pentanahan yaitu garam, arang cangkang kelapa sawit, arang sekam padi, arang tempurung kelapa, bentonit, limbah puing bangunan, gypsum, serbuk besi, kalsium oksida, dan kapur. Salah satu bahan yang memiliki karakteristik yang sama dengan zat aditif dalam menurunkan tahanan jenis tanah adalah Cocopeat.

Cocopeat mengandung unsur-unsur hara tanah yaitu fosfor, kalium, magnesium, natrium, dan kalsium. Cocopeat memiliki struktur yang kenyal, penyerapan dan juga retensi air yang cepat, memberikan aerasi yang baik, serta dapat menjaga suhu dan nilai PH tanah.

Cocopeat digunakan sebagai pengganti gambut dan juga biasa digunakan dalam bidang pertanian sebagai media tanam, karna sifatnya yang mampu menjaga kelembapan tanah dan mampu menyerap air dengan baik [15]. Cocopeat mentah mampu menyerap air 6 - 8 kali berat pada saat Cocopeat kering [16]. Cocopeat memiliki tingkat keasaman yang baik untuk sistem pentanahan, tingkat keasaman Cocopeat adalah pH 5 - 6,8 [17]. Cocopeat dinilai mampu menurunkan nilai tahanan jenis tanah [18]. Cocopeat merupakan hasil olahan yang bahan baku utamanya adalah sabut kelapa, kelapa merupakan salah satu perkebunan terbesar di Riau, lima tahun terakhir Riau berkontribusi 11,13% dari total produksi kelapa di Indonesia, dengan total produksi 2,86 juta ton pada tahun 2022 [19]. Sementara pemanfaatan

- Halaman ini dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

limbah sabut dari kelapa belum optimal, secara nasional Indonesia hanya mampu mengolah 10% dari total produksi [20]. Oleh karena itu diharapkan pemanfaatan limbah dari kelapa dapat dioptimalkan.

Penelitian akan dilakukan pada tanah di daerah Jln. Desa Harapan, Gg. Polos, Kelurahan Air Jamban, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis, Duri, Riau. Setelah melakukan pengukuran nilai resistansi pentanahan pada daerah ini mencapai  $353,6 \Omega$ , dengan nilai tahanan jenis tanahnya  $420,37 \Omega\cdot m$ . Pengujian yang akan dilakukan menggunakan elektroda batang tunggal dengan panjang 1 meter. Kedalaman parit pengujian yang akan digunakan adalah 1 meter dengan diameter 30 cm. Pengukuran resistansi pentanahan menggunakan alat ukur *Earth Tester* dengan metode pengukuran tiga titik, Parit uji pada penelitian ini sebanyak tiga parit. Pada parit satu penggunaan zat aditif lebih sedikit dari tanah, kedua pada saat zat aditif sama banyak dengan tanah, ketiga pada saat zat aditif lebih banyak dari tanah. Hal ini dilakukan untuk mengetahui komposisi terbaik penggunaan Cocopeat sebagai penurun nilai resistansi sistem pentanahan.

Penelitian yang menguji kemampuan Cocopeat dalam menurunkan resistansi pentanahan sudah ada yang melakukannya. penelitian yang sudah pernah ada melakukan perbandingan sebelum dengan sesudah *Soil Treatment* menggunakan Cocopeat, Cocopeat dinilai mampu menurunkan nilai resistansi pentanahan [18]. Pengembangan yang akan dilakukan pada penelitian ini melakukan upaya menurunkan nilai resistansi pentanahan dengan metode *Soil Treatment* bahan aditif berupa Cocopeat dengan memvariasikan massa agar mendapatkan persentase pencampuran terbaik. Pengukuran nilai resistansi pentanahan dilakukan pada saat kondisi basah dan kering untuk mewakili kondisi iklim di Indonesia.

Berdasarkan penjelasan yang diuraikan sebelumnya, penulis akan melakukan penelitian mengenai, “Analisis Kemampuan Cocopeat Dalam Menurunkan Resistansi Sistem Pentanahan Metode *Soil Treatment* Dengan Elektroda Batang Tunggal”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penelitian yang akan dilakukan, untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

- Bagaimana nilai resistansi pentanahan dan nilai tahanan jenis tanah saat kondisi eksisting pada objek penelitian menggunakan elektroda batang tunggal ?
- Bagaimana nilai resistansi pentanahan pada objek penelitian sebelum *Soil Treatment* saat kondisi tanah basah dan kering ?

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3. Bagaimana nilai resistansi pentanahan setelah *Soil Treatment* berdasarkan variasi massa Cocopeat saat kondisi basah dan kering ?

4. Bagaimana perbandingan nilai resistansi pentanahan sebelum dan sesudah *Soil Treatment* ?

#### Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan untuk mencapai tujuan sebagai berikut :

1. Menganalisis nilai resistansi pentanahan dan nilai tahanan jenis tanah saat kondisi eksisting pada objek penelitian menggunakan elektroda batang tunggal.
2. Menganalisis nilai resistansi pentanahan pada objek penelitian sebelum *Soil Treatment* saat kondisi tanah basah dan kering.
3. Menganalisis pengaruh *Soil Treatment* menggunakan Cocopeat dengan variasi massa terhadap nilai resistansi pentanahan saat kondisi basah dan kering.
4. Menganalisis perbandingan nilai resistansi pentanahan sebelum dan sesudah *Soil Treatment*.

#### Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan hanya berfokus pada percobaan pemanfaatan zat aditif, sehingga penelitian dibatasi pada topik yang akan di bahas antara lain :

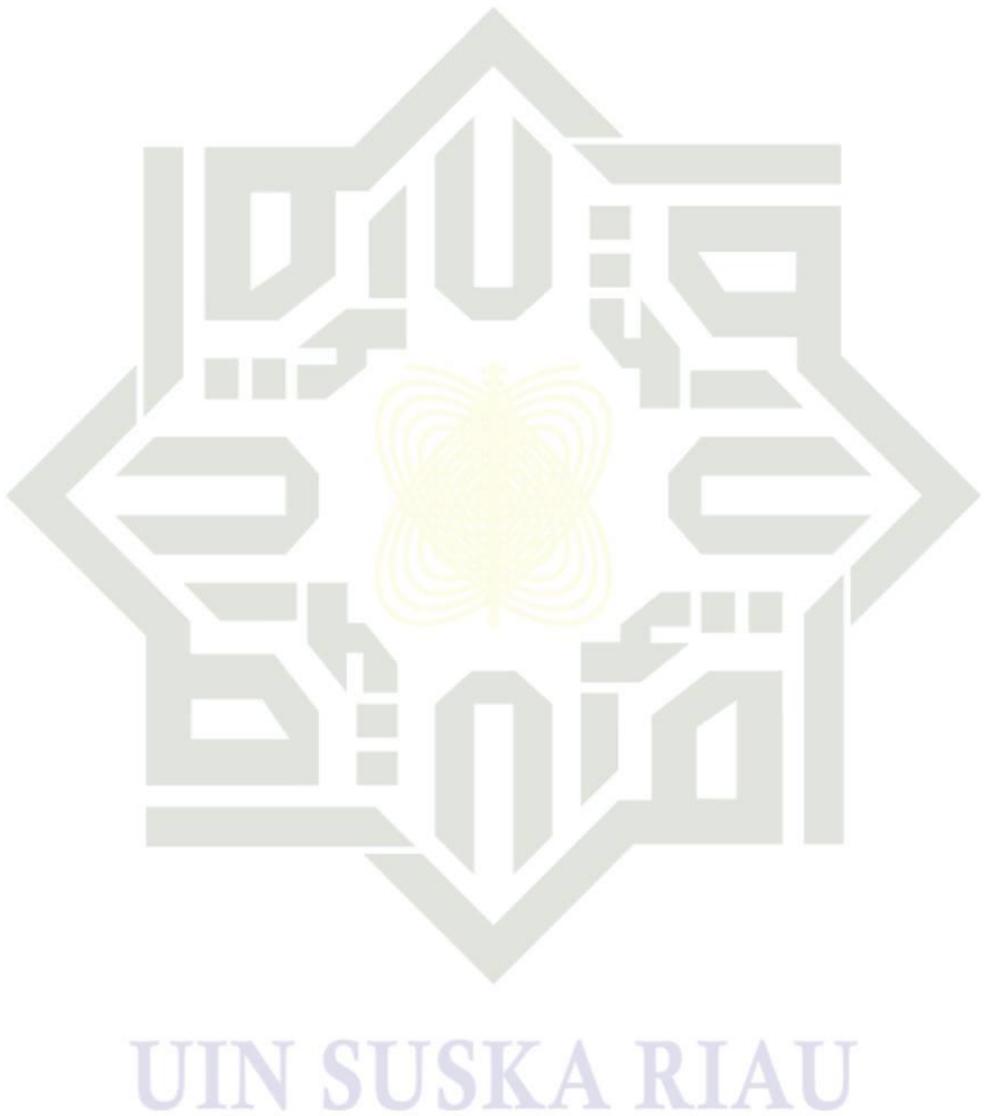
1. Penelitian tidak menguji hasil penelitian dalam jangka panjang, penelitian hanya dilakukan pada saat tanah dalam keadaan basah dan kering.
2. Jenis tanah ditentukan berdasarkan standar SNI 04. 0225-2000.
3. Kondisi tanah dianggap dalam kondisi basah jika sesaat setelah terjadi hujan.
4. Kondisi tanah dianggap kering jika 7 hari tidak terjadi hujan.
5. Menggunakan elektroda batang tunggal dengan jenis, ukuran, dan panjang yang sama.
6. Tingkat kepadatan tanah dinilai seragam.
7. Jenis tanah untuk setiap percobaan di anggap homogen.

#### Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk dapat dimanfaatkan sebagai:

1. Sebagai referensi bahan aditif baru yang dapat mereduksi nilai resistansi sistem pentanahan.
2. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya
3. Bisa dijadikan sebagai pengetahuan baru pemanfaatan potensi daerah riau, dari limbah kelapa berupa Cocopeat sebagai pereduksi resistansi sistem pentanahan.

Zat aditif yang digunakan merupakan potensi daerah riau yang dapat dikembangkan pemanfaatannya sebagai sumber penghasilan.



#### 4. © Hak cipta milik UIN Suska Riau

#### State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

##### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### Penelitian Terkait

Tujuan dari penelitian ini adalah pengujian upaya penurunan nilai resistansi pentanahan metode *Soil Treatment* dengan zat aditif berupa Cocopeat dengan variasi pencampuran agar mendapatkan persentase pencampuran Cocopeat terbaik. Untuk melakukan penelitian ini diperlukan beberapa penelitian terkait untuk dijadikan sebagai pedoman dalam melakukan penelitian. Penelitian yang baik adalah penelitian yang memiliki sumber acuan yang terpercaya dan sudah teruji kebenarannya. Referensi merupakan sumber informasi yang dibutuhkan dalam sebuah penelitian, sehingga penelitian yang akan dilakukan dapat terpercaya. Paragraf berikut merupakan kutipan penelitian yang sudah dilakukan berupa hasil dan rujukan yang dibutuhkan pada penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Eko Widiarto dkk (2023), penelitian ini bertajudul "Perbaikan nilai impedansi pembumian metode *Driven Ground* pada tower tegangan tinggi dengan penambahan batang elektroda (*Braching*) dan Cocopeat". Penelitian ini melakukan upaya mereduksi nilai impedansi pada tower bertegangan tinggi. penelitian ini menggunakan metode *Soil Treatment* dengan penambahan bahan aditif berupa Cocopeat. Cocopeat bisa mereduksi nilai impedansi pembumian pada tower tegangan tinggi, dengan jenis tanah pada daerah itu adalah tanah berbatu. Hal ini disebabkan karna Cocopeat memiliki sifat yang dapat menjaga dan menyerap air dengan baik.

Penelitian yang dilakukan Fanni Nurfadillah (2023), penelitian ini berjudul "Reduksi resistansi pentanahan dengan zat aditif elektroda batang tunggal". Penelitian ini menggunakan metode *Soil Treatment* dengan zat aditif berupa arang cangkang kelapa sawit, puing bangunan, dan garam. Penelitian ini melakukan variasi massa zat aditif agar mendapatkan hasil pencampuran yang terbaik. Pengukuran dilakukan pada kondisi basah dan kering, kondisi basah yaitu setelah terjadi hujan dan kering setelah 7 hari tidak terjadi hujan. Elektroda yang digunakan adalah elektroda batang tunggal dengan panjang 1 m jenis besi lapis tembaga. Pencampuran arang cangkang kelapa sawit, puing bangunan, dan garam mampu mereduksi nilai resistansi sistem pentanahan. Jenis tanah pada objek penelitian adalah tanah berpasir basah.

Penelitian yang dilakukan oleh Riska Wahyuningsih (2021), penelitian ini berjudul "Pemanfaatan limbah sekam padi terhadap penurunan resistansi pentanahan menggunakan elektroda plat berbentuk persegi". Penelitian ini menguji pengaruh dari luas elektroda yang

digunakan, elektroda berukuran 15 cm x 15 cm hingga 60 cm x 60cm. elektroda yang digunakan berbahan alumunium dengan ketebalan 2 mm. Penelitian ini mengatakan, faktor yang mempengaruhi nilai resistansi pentanahan adalah luas elektroda yang digunakan, kelembapan tanah, ketebalan penambahan zat aditif, dan juga cuaca.

Penelitian yang dilakukan oleh Tri Juniardi dkk (2021), penelitian ini berjudul “Analisis Penggunaan Bentonit Gypsum Dan Garam Sebagai Zat Aditif Untuk *Soil Treatment* Pada Sistem Pentanahan Menggunakan Elektroda Batang”. Penelitian ini menggunakan metode *Soil Treatment*, dengan memvariasikan massa zat aditifnya untuk mendapatkan pencampuran terbaik. Zat aditif yang digunakan adalah Bentonit, Gypsum, dan Garam. Pencampuran terbaik yaitu 30 % Bentonit, 30% Gypsum, dan 10% Garam merupakan pencampuran terbaik. Pada komposisi itu Mampu menurunkan nilai resistansi dari 50,0 Ohm menjadi 9,09 Ohm. Penelitian ini menyimpulkan dalam menurunkan nilai resistansi pentanahan sangat tergantung dari waktu dan kandungan air, karena untuk diserap tanah ini zat aditif butuh waktu dan membutuhkan kelembapan yang dihasilkan oleh hujan.

Penelitian yang berjudul “Reduksi Resistansi Pentanahan Dengan Zat Aditif Elektroda Batang Tunggal” [4], digunakan sebagai panduan penelitian ini. penelitian tentang pengujian kemampuan Cocopeat ini sudah ada yang melakukannya. Penelitian sebelumnya hanya melakukan pengukuran nilai resistansi pentanahan sebelum dan setelah penambahan Cocopeat sebagai *Soil Treatment*, pada penelitian sebelumnya Cocopeat dinilai mampu menurunkan nilai resistansi pentanahan. Pengembangan pada penelitian ini adalah, memvariasikan massa zat aditif (Cocopeat) yang digunakan untuk mengetahui komposisi pencampuran terbaik, dan melakukan pengukuran pada kondisi basah dan kering. Penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk menguji kemampuan zat aditif berupa Cocopeat sebagai *Soil Treatment* dalam menurunkan nilai tahanan jenis tanah, sehingga mampu menurunkan nilai resistansi pentanahan sesuai standar yang ditetapkan oleh IEEE (142-1983) upaya penurunan nilai resistansi sistem pentanahan yang efektif harus mampu menurunkan 15 % - 90 % [14].

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Sistem Pentanahan

Sistem pentanahan adalah suatu penghantar yang menghantarkan arus lebih atau arus gangguan ke dalam tanah sehingga mengamankan komponen-komponen listrik, sistem pelayanan dan meminimalisir bahaya sengatan listrik bagi manusia [9]. Dengan adanya sistem pentanahan, tegangan atau arus abnormal yang terjadi pada saat terjadi gangguan

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sistem tenaga listrik, arus gangguan langsung dialirkan ke dalam tanah dan disebarkan ke segala arah [9]. Sistem pentanahan yang baik harus memiliki nilai resistansi sitem pentanahan yang kecil. Menurut PUIL 2011 nilai resistansi sistem pentanahan yang baik tidak boleh lebih besar dari 5 Ohm [12].

Berikut merupakan perencanaan sistem pentanahan yang baik, diantaranya [13] :

- 1. Nilai resistansi sistem pentanahan harus sesuai persyaratan pemasangan.
- 2. Elektroda yang digunakan pada sistem pentanahan merupakan penghantar yang baik, tahan terhadap korosi, dan daya tahan yang baik.
- 3. Elektroda harus memiliki kontak yang baik dengan tanah tempat pemasangan sistem pentanahan.
- 4. Sistem pentanahan harus mampu menghadapi kondisi musim.
- 5. Biaya yang dikeluarkan serendah mungkin.

Metode yang dilakukan dalam usaha menurunkan nilai resistansi sistem pentanahan dengan elektroda batang, sudah di rekomendasikan menurut IEEE (142 – 1982), yaitu [13]:

1. Penambahan jumlah batang elektroda sistem pentanahan
2. Menambah panjang batang elektroda sistem pentanahan
3. Melakukan perlakuan terhadap tanah (*Soil Treatment*), yaitu :
  - a. Metode bak ukur (*Countainer Method*)
  - b. Metode parit (*Trench Method*)
4. Menggunakan batang elektroda khusus
5. Metode kombinasi

## 2.2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Resistansi Sistem Pentanahan

### Faktor Internal

#### a. Bentuk Elektroda

Elektoda yang digunakan pada sistem pentanahan mempengaruhi nilai resistansi sistem pentanahan. Berdasarkan (SNI 04. 0225-2000) Elektroda terdiri dari tiga jenis, elektroda batang, elektroda pita, dan elektroda plat [13]. Semakin baik kualitas daya hantar pada elektroda yang digunakan maka arus gangguan akan dialiri ketanah dengan baik.

#### b. Janis Bahan Dan Ukuran Elektroda

Bahan elektroda yang digunakan untuk sistem pentanahan dapat mempengaruhi nilai dari resistansinya, masing-masing elektroda memiliki kemampuan yang berbeda dalam menghantarkan arus listrik [5]. Ukuran elektroda yang

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

digunakan juga berpengaruh terhadap nilai resistansi sistem pentanahan. Semakin besar ukuran elektroda yang digunakan maka nilai resistansi sistem pentanahan akan semakin kecil [6]. Ukuran elektroda yang digunakan dapat mempengaruhi nilai dari resistansi sistem pentanahan, berdasarkan rumus pada nilai resistansi sistem pentanahan berikut [4]:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (2.1)$$

Dengan :

R = Resistansi sistem pentanahan ( $\Omega$ )

$\rho$  = Nilai tahanan jenis tanah ( $\Omega\text{m}$ )

L = Panjang elektroda batang (m)

A = Luas penampang kawat ( $\text{m}^2$ )

**c. Jumlah Atau Konfigurasi Elektroda**

Apabila nilai resistansi sistem pentanahan tidak mencapai nilai yang sesuai dengan persyaratan yang disusun pada PUIL 2011, yaitu tidak boleh lebih dari 5 Ohm, maka elektroda yang digunakan pada sistem pentanahan dapat ditambah dengan cara memparalelkannya[13]. Elektroda yang di paralelkan dapat menurunkan nilai resistansi sistem pentanahan, semakin banyak elektroda yang digunakan maka nilai resistansi sistem pentanahan akan semakin kecil.

**Kedalaman Pemancangan Atau Penanaman Elektroda Didalam Tanah**

Tidak hanya jenis dan ukuran elektroda yang mempengaruhi nilai resistansi sistem pentanahan, kedalaman penanaman elektroda juga mempengaruhi nilai resistansi sistem pentanahan, semakin dalam penanaman elektroda semakin besar penurunan resistansi sistem pentanahan [7]. Elektroda menjadi salah satu komponen utama dalam sistem pentanahan, oleh karena itu pemasangan elektroda pada sistem pentanahan harus dipertimbangkan dengan baik

**2. Faktor Eksternal**

Faktor eksternal yang mempengaruhi nilai resistansi sistem pentanahan adalah tanah. Pada dasarnya dengan kedalaman yang terbatas nilai tahanan jenis tanah tidak sama, tahanan jenis tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain yaitu [21]:

Komposisi Zat Kimia pada tanah

Kandungan Air Tanah



3. Temperatur tanah, semakin tinggi nilai temperatur tanah maka tahanan tanah akan semakin tinggi.

4. Keasaman tanah (pH).

Pada sistem pentanahan, faktor yang mempengaruhi baik atau buruknya sistem pentanahan adalah jenis tanah, beberapa jenis tanah memiliki nilai tahanan jenis yang tinggi sehingga menyebabkan nilai resistansi pentanahan tinggi. Nilai resistansi sistem pentanahan bergantung dari seberapa baik tanah dalam menerima arus lebih atau arus gangguan. Tanah yang memiliki kemampuan hantar arus yang tinggi akan menyebabkan nilai resistansi sistem pentanahan menjadi rendah [4].

Kandungan air yang terdapat pada tanah mempengaruhi nilai tahanan pentanahan, karena tanah yang lembab memiliki nilai konduktifitas tanah yang tinggi. Semakin tinggi nilai konduktifitas tanah maka resistansi sistem pentanahan akan semakin rendah. Tanah yang kering memiliki nilai konduktifitas tanah yang rendah, sehingga nilai resistansi sistem pentanahan semakin tinggi, dari kondisi ini bisa disimpulkan bahwa nilai konduktifitas tanah berbanding terbalik dengan resistansi sistem pentanahan. Untuk menjaga nilai resistansi sistem pentanahan yang baik, maka salah satu cara yang dilakukan adalah menjaga konduktifitas tanah.

Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai Resistansi sistem pentanahan adalah tingkat keasaman tanah. Potensial hidrogen (pH) merupakan salah satu karakteristik zat aditif dalam mereduksi tahanan sistem pentanahan. Semakin kuat tingkat keasaman dari tanah maka nilai tahanan jenisnya semakin kecil. Nilai keasaman pada tanah yang baik untuk sistem pentanahan adalah  $\text{pH} < 7$  [10]. Tingkat keasaman tanah berbeda-beda tergantung dari unsur hara yang ada pada tanah.

### 2.2.3 Metode Soil Treatment

*Soil Treatment* adalah melakukan perlakuan terhadap tanah untuk mengubah kandungan kimia tanah dengan penambahan atau pencampuran tanah dengan zat aditif [9]. *Soil Treatment* terbagi menjadi dua metode yaitu metode bak ukur (*Countainer Method*), metode parit (*Trench Method*) [13]. Pada beberapa penelitian dengan metode *Soil Treatment*, zat aditif yang di gunakan dalam penurunan nilai resistifitas tanah adalah berupa garam, arang cangkang kelapa sawit, arang sekam padi, arang tempurung kelapa, bentonit, limbah puing bangunan, gypsum, serbuk besi, kalsium oksida, kapur.

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

### 2.2.4 Tahanan Jenis Tanah

Tahanan jenis tanah adalah karakteristik tanah yang mengukur kemampuan tanah dalam menghantarkan arus listrik. Pada sistem pentanahan nilai resistansi sistem pentanahan harus sesuai standar, salah satu faktor yang mempengaruhi nilai resistansi sistem pentanahan adalah nilai tahanan jenis tanah. Nilai resistansi sistem pentanahan berbanding lurus dengan nilai tahanan jenis tanah, semakin besar nilai tahanan jenis tanah maka nilai resistansi sistem pentanahan akan semakin besar.

Nilai tahanan jenis tanah dipengaruhi oleh komposisi tanah, temperatur tanah, kandungan air pada tanah, dan kandungan kimia dalam tanah [8]. Tanah yang mampu menjaga kelembapan tanah akan meningkatkan konduktivitas tanah sehingga nilai tahanan jenis tanah akan menurun [9]. Tingkat keasaman tanah juga akan mempengaruhi nilai tahanan jenis tanah, semakin kuat tingkat keasaman tanah maka tingkat tahanan jenis tanah akan semakin kecil. Tingkat keasaman yang terbaik untuk sistem pentanahan adalah  $pH < 7$  [10]. Kandungan kimia tanah juga mempengaruhi nilai tahanan jenis tanah, tanah yang mengandung bahan elektrolit akan memiliki nilai konduktivitas baik, sehingga tahanan jenis tanahnya kecil [11].

Berdasarkan SNI 04. 0225-2000, nilai tahanan jenis tanah dapat ditunjukkan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Nilai Tahanan Jenis Tanah Berdasarkan SNI 04. 0225-2000.

No	Jenis Tanah	Tahanan jenis tanah ( $\Omega m$ )
1	Tanah Rawa	10 - 40
2	Tanah Pertanian	20 - 100
3	Pasir Basah	50 - 200
4	Kerikil Basah	200 - 3000
5	Ketikil Kering	< 1000
6	Tanah Berbatu	2000 - 3000

Nilai tahanan jenis tanah dapat dihitung menggunakan persamaan berikut [4]:

$$\rho = \frac{2\pi LR}{\ln\left(\frac{4L}{a}\right) - 1} \quad (2.2)$$

dimana:

$\rho$  = Tahanan jenis tanah ( $\Omega m$ )

$R$  = Tahanan pentanahan ( $\Omega$ )

- L = Panjang elektroda yang ditanam ke dalam tanah (m)
- = Jari-jari elektroda pentanahan (m)

### 2.2.5 Elektroda Batang Tunggal

Elektroda pentanahan adalah suatu penghantar yang ditanamkan ke dalam tanah dan memiliki kontak langsung dengan tanah. Kontak langsung ini bertujuan sebagai jalur arus yang mengalir apabila terjadi gangguan sehingga arus tersebut disalurkan ke tanah. Elektroda batang merupakan elektroda yang terbuat dari tembaga yang ditanam ke dalam tanah yang digunakan untuk pentanahan berfungsi mengalirkan arus gangguan ke tanah.

Konduktor digunakan sebagai elektroda pentanahan yang terbuat dari besi, aluminium dan tembaga. Sifat dari ketiga jenis bahan tersebut adalah mekanis, elektrik dan kimiawi. Dari ketiga bahan itu tembaga mempunyai keunggulan yang lebih baik dibanding bahan yang lainnya. Dari segi harga cenderung lebih mahal, tetapi mengingat kesulitan yang timbul bila elektroda tersebut mengalami kerusakan baik pengaruh elektrik, mekanis dan kimiawi maka tembaga lebih unggul serta tembaga tahan dari korosi.

Menurut PUIL tahun 2011, elektroda pentanahan adalah elektroda yang ditanam di dalam tanah dalam keadaan tertentu. Pada penelitian kali ini elektroda yang digunakan yaitu jenis elektroda batang. Elektroda Batang merupakan elektroda berbentuk batang yang memiliki konduktivitas listrik yang baik yang digunakan untuk menghubungkan peralatan listrik atau sistem dengan tanah.

Rumus resistansi pentanahan untuk elektroda batang tunggal sebagai berikut [4]:

$$R = \frac{\rho}{2 \pi x L} \left( \ln \left( \frac{4L}{a} \right) - 1 \right) \quad (2.3)$$

Dengan:

- = Tahanan pentanahan untuk elektroda batang tunggal (ohm)
- = Tahanan jenis tanah (ohm-m)
- = Panjang elektroda pasak (m)
- = Jari- jari elektroda pentanahan (m)

### 2.2.6 Cocopeat

Cocopeat merupakan suatu produk olahan yang merupakan hasil pemisahan sabut kelapa. Ketika serat sabut kelapa terpisah, maka akan menghasilkan serbuk kelapa atau Cocopeat. Cocopeat biasa digunakan sebagai pada bidang pertanian sebagai media tanam, karna sifatnya yang mudah menyerap dan menyimpan air [22]. Cocopeat memiliki tingkat keasaman dengan nilai pH antara 5 – 6.8 [17]. Cocopeat mengandung unsur-unsur hara tanah

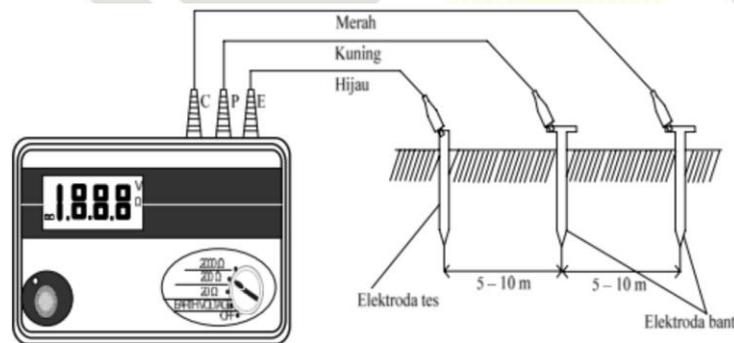
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b.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

yaitu fosfor, kalium, magnesium, natrium, dan kalsium [15]. Satu buah kelapa mengandung serat (75% dari sabut) dan serbuk sabut kelapa atau Cocopeat (25% dari sabut) [17].

Cocopeat merupakan hasil olahan yang bahan baku utamanya adalah sabut kelapa, kelapa merupakan salah satu perkebunan terbesar di Riau, lima tahun terakhir Riau berkontribusi 11,13% dari total produksi kelapa di Indonesia, dengan total produksi 2,86 juta ton pada tahun 2022 [19]. Sementara pemanfaatan limbah sabut dari kelapa belum optimal, karena nasional Indonesia hanya mampu mengolah 3,2% dari total produksi [20].

### 2.7 Metode Pengukuran Tiga Titik Dengan Earth Tester

Untuk mengetahui nilai resistansi sistem pentanahan maka perlu dilakukan pengukuran [4]. Untuk mendapatkan nilai resistansi sitem pentanahan yang akurat maka pengukuran dilakukan sebanyak 3 sampai 5 kali [14]. *Earth Tester* merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur nilai tahanan pentanahan. Untuk mengetahui besar tahanan pentanahan pada suatu area digunakan alat ukur dengan penampil digital, angka yang tampil pada alat ukur digital lebih akurat. Alat ukur ini menggunakan tiga batang elektroda batang yaitu elektroda E (*Earth*), elektroda P (*Potential*), dan elektroda C (*Current*) [23].



Gambar 2.1 Pengukuran Resistansi Sistem Pentanahan [24].

Pada pengukuran resistansi sistem pentanahan menggunakan *Earth Tester* metode tiga titik berikut langkah-langkah yang harus dilakukan [24]:

Pengantar berwarna hijau dihubungkan dengan elektroda petanahan yang ingin dilakukan pengukuran, elektoda bantu satu dihubungkan pada pengantar dengan berwarna kuning dan hubungkan pengantar berwarna merah ke batang elektroda bantu yang lain.

Elektroda utama atau elektroda sistem pentanahan dan elektroda bantu ditanam sebaris dengan jarak antara elektroda minimal 5 meter maksimal 10 meter.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Pastikan Earth Tester dalam keadaan baik.

Arahkan selector pada rentang pengukuran 20 Ω, 200 Ω, atau 2000 Ω.

Pastikan elektroda utama dan elektroda bantu terkoneksi dengan baik dengan kabel penghantar, dengan *setting range switch* sesuai keperluan atau disesuaikan dan lalu tekan tombol “PRESS TO TEST”. Jika resistansi sistem pentanahan terlalu besar atau dengan simbol “...” yang berkedip-kedip maka perlu pastikan ulang penghubung atau pada batang elektroda utamanya.

Pengukuran resistansi sistem pentanahan dilakukan selama tiga detik dan diulang sebanyak 3 kali pengukuran agar hasil yang didapatkan akurat.

Hasil yang tertera pada alat ukur dicatat pada lembar hasil pengukuran.

## 2.2.8 Volume Tabung, Massa Bahan, Dan Massa Jenis Bahan

Rumus volume tabung

Untuk menentukan volume tabung dapat dicari dengan menggunakan rumus [4]:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot t \quad (2.4)$$

Dengan :

V = Volume tabung (cm<sup>3</sup>)

π = 3.14 atau 22/7

r<sup>2</sup> = Jari- jari tabung (cm)

t = Tinggi tabung (cm)

Massa jenis bahan

Dalam menentukan massa bahan maka dibutuhkan nilai massa jenis dari bahan, dalam menentukan nilai massa jenis bahan dapat dicari dengan menggunakan rumus [4]:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (2.5)$$

Dengan :

ρ = Massa jenis bahan (gram/cm<sup>3</sup>)

m = Massa (Gram)

V = Volume Bahan (cm<sup>3</sup>)

Rumus massa bahan

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Untuk menentukan massa bahan yang terdapat pada sebuah bangun ruang dapat dicari dengan rumus [4].

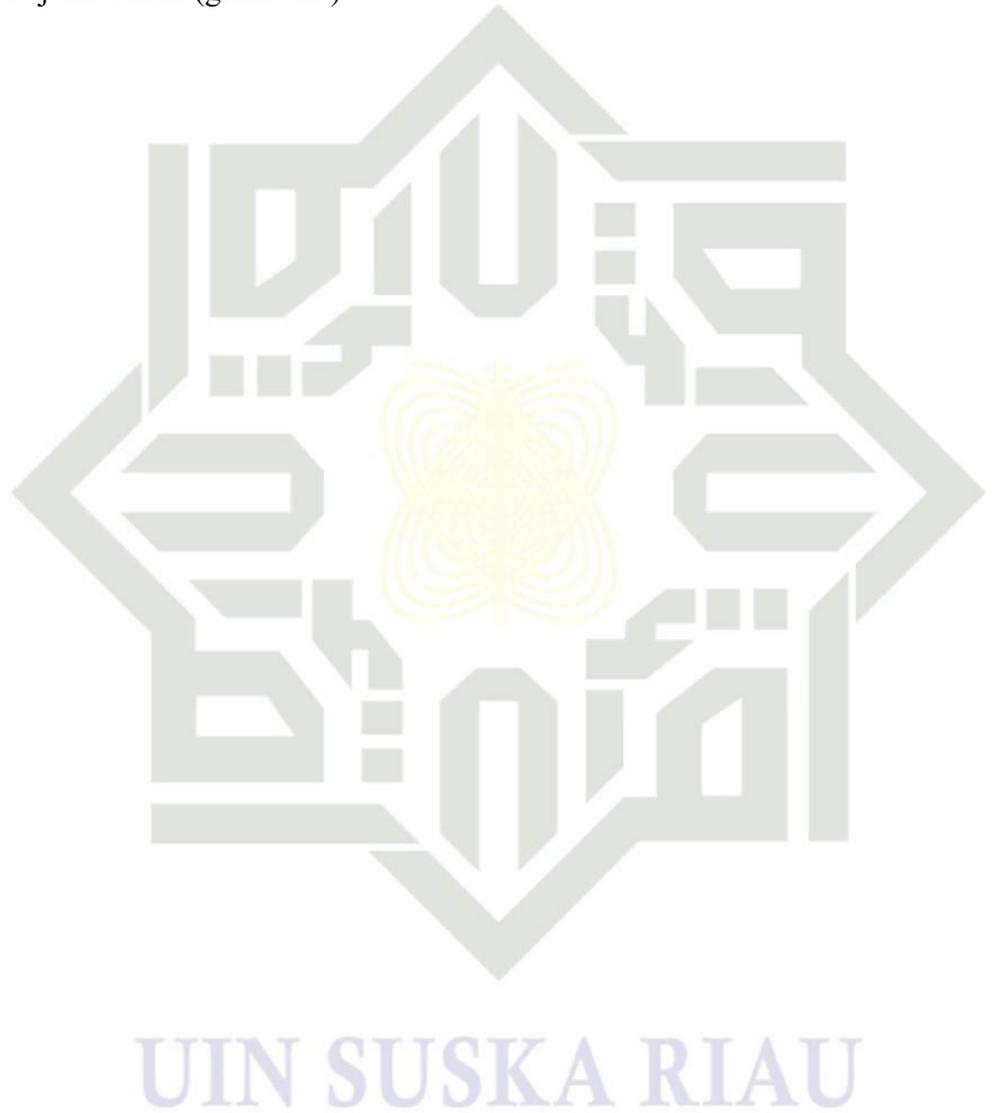
$$m = \rho \cdot V \quad (2.6)$$

Dengan :

m = Massa (Gram)

V = Volume Bahan (cm<sup>3</sup>)

$\rho$  = Massa jenis bahan (gram/cm<sup>3</sup>)



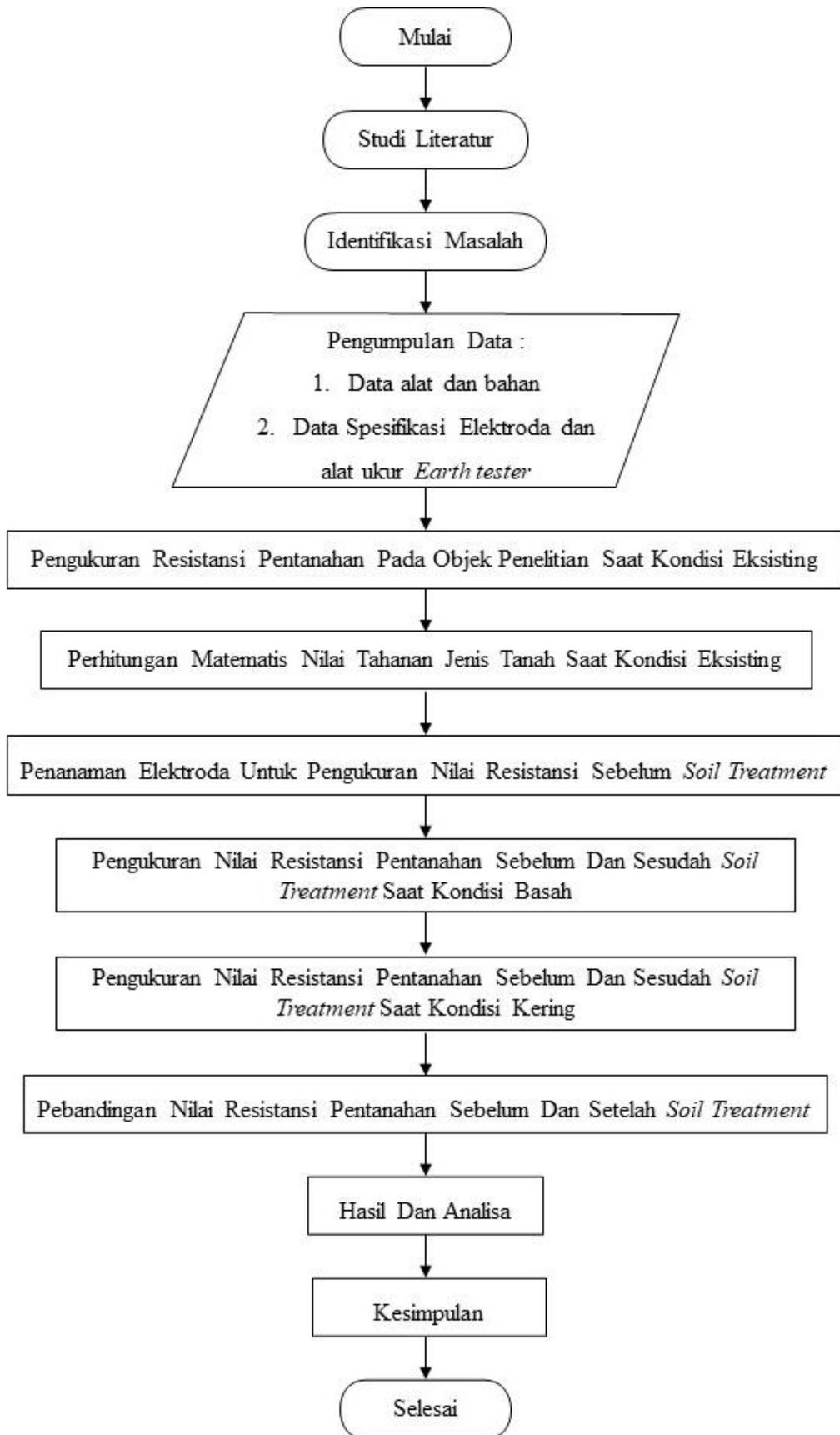
#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### 3.4 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk menggali informasi lebih dalam terkait penelitian yang akan dilakukan. Studi literatur dinilai penting dalam melaksanakan suatu penelitian, sumber studi literatur diambil dari buku, jurnal, maupun skripsi. Fungsi melakukan studi literatur dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perkembangan terbaru dari penelitian terkait yang sudah dilakukan, agar penelitian yang akan dilakukan ini mengikuti perkembangan penelitian yang ada, sehingga penelitian ini menjadi lebih baik. Penelitian terkait yang dijadikan referensi merupakan penelitian lima tahun terakhir.

### Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah jelaskan pada pendahuluan, nilai resistansi sistem pentanahan yang tinggi menjadi masalah yang harus diselesaikan. Sistem pentanahan merupakan salah satu proteksi sistem tenaga listrik dalam menjaga keandalan sistem. Nilai resistansi sistem pentanahan memiliki standar yang harus dipenuhi, agar sistem pentanahan dapat dikatakan baik, nilai resistansi sistem pentanahan menurut PUIL 2011 tidak lebih dari 5 Ohm. Faktor yang paling besar mempengaruhi nilai resistansi sitem pentanahan adalah tanahan jenis tanah, upaya yang dilakukan dalam mengatasi masalah ini terus berkembang sampai sekarang. Banyak penelitian yang dilakukan yang dinilai cukup efektif dalam mengatasi masalah ini. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan pengembangan pengujian pada masalah ini sebagai topik penelitian.

Topik penelitian didapatkan setelah mengetahui masalah, oleh karena itu merumuskan masalah perlu dilakukan. Merumuskan masalah berguna untuk menentukan tujuan yang akan dicapai dan dikembangkan pada suatu penelitian, sehingga nantinya dapat menentukan judul untuk menggambarkan penelitian yang akan dilakukan.

#### 3.5.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan nilai resistansi sistem pentanahan yang tinggi, penelitian ini dilakukan untuk menurunkan nilai resistansi pentanahan. Penelitian ini dilakukan untuk melakukan pengujian penambahan zat aditif berupa Cocopeat, Cocopeat merupakan potensi daerah Riau yang murah dan mudah didapatkan. Rumusan masalah pada penelitian ini sudah di tuliskan pada bab pendahuluan. Rumusan masalah yang di buat merupakan suatu pertanyaan yang harus terjawabkan setelah penelitian ini selesai dilakukan. Sehingga penelitian ini mampu menjadi salah satu solisi yang bisa digunakan dalam menurunkan nilai resistansi pentanahan.

### 3.4 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.5.2 Menentukan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan hal yang harus di capai pada penelitian, tujuan penelitian harus sesuai dengan rumusan masalah. Tujuan di capai untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi, pada penelitian ini tujuan yang ingin dicapai adalah menganalisis pengaruh dari penambahan zat aditif berupa Cocopeat sebagai *Soil Treatment* dalam upaya menurunkan nilai tahanan jenis tanah untuk menurunkan nilai resistansi sistem pentanahan. Tujuan pada penelitian ini sudah tuliskan pada bab pendahuluan.

### 3.5.3 Menentukan Judul Penelitian

Judul adalah suatu kalimat singkat untuk merepresentasikan suatu penelitian yang akan dilakukan. Berdasarkan rumusan masalah dan juga tujuan yang sudah di susun, maka judul dari penelitian ini adalah “**Analisis Kemampuan Cocopeat Dalam Menurunkan Resistansi Sistem Pentanahan Metode *Soil Treatment* Dengan Elektroda Batang Tunggal**”.

### 3.6 Pengumpulan Data

Sebelum penelitian di lakukan, diperlukan beberapa data. Data yang dibutuhkan tentunya data yang berguna untuk terselesaikannya penelitian ini. Peralatan dan bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini, diantaranya sebagai berikut.

#### 3.6.1 Alat Dan Bahan Yang Digunakan

Peralatan dibutuhkan untuk membantu peneliti dalam melakukan penelitian, pada penelitian ini membutuhkan peralatan yaitu, meteran, palu, timbangan, cangkul, *Hole Digger*, alat ukur *Multimeter*, dan alat ukur *Earth Tester* dengan merk Kyoritsu tipe 4105A. Bahan-bahan yang di butuhkan pada penelitian ini yaitu, cocopeat, tanah objek penelitian, empat buah elektroda batang dengan panjang 1,1 m dengan diameter 15 mm berbahan dasar besi berlapis tembaga, balok uji nilai tahanan jenis bahan, berukuran 5 cm x 5 cm x 10 cm, dan tabung uji nilai massa jenis bahan dengan jari-jari 7 cm dan tinggi 5,8 cm.

Berikut merupakan data spesifikasi dari alat ukur *Earth Tester* dan juga elektroda batang yang digunakan.

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

Tabel 3.1 Data elektroda dan alat ukur *Earth Tester*

Komponen	Keterangan	Spesifikasi
Elektroda	Jenis Elektroda	Elektroda Rod
	Bahan Elektroda	Besi Lapis Tembaga
	Jumlah Elektroda	4 buah
	Panjang Elektroda	1,1 meter
	Diameter Elektroda	0,015 meter
Alat Ukur ( <i>Earth Tester</i> )	Merk	Kyoritsu tipe 4105A
	Stadar yang digunakan	IEC 60529 IP54
	Rentang Pengukuran	1. Resistansi Tanah : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0~20Ω</li> <li>• 0~200Ω</li> <li>• 0-2000Ω</li> </ul> 2. Tegangan Tanah : 0 ~ 200V AC
Akurasi	1. Resistansi Tanah : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. ± 2 % rdg ± 0.1Ω (rentang 20Ω)</li> <li>b. ± 2 % rdg ± 3dgt (rentang 200Ω / 2000Ω)</li> </ul> 2. Tegangan Tanah : ± 1% rdg ± 4dg	

### 3.7 Pengukuran Resistansi Sistem Pentanahan Kondisi Eksisting

Pengukuran nilai resistansi sistem pentanahan dilakukan menggunakan *Earth Tester* dengan metode pengukuran tiga titik. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui jenis tanah yang akan diberikan perlakuan, tanah yang diberikan perlakuan adalah tanah dengan nilai tahanan jenis yang tinggi. Pengukuran dilakukan pada saat tanah dalam kondisi Eksisting. Berikut langkah-langkah dalam mengukur nilai resistansi menggunakan alat ukur *Earth Tester*.

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, seperti palu, elektroda utama, dua elektroda bantu, dan alat ukur *Earth Tester*.

2. Tanam elektroda utama pada tanah objek penelitian, sisakan 10 cm sebagai penghubung antara kabel hijau ke elektroda utama.

3. Kabel penghantar berwarna hijau dihubungkan pada elektroda utama, elektroda utama adalah elektroda yang ingin diukur nilai tahanan nya. Elektroda satu

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

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

ditanam 5-10 meter dari elektroda utama dan elektroda dua ditanam 5- 10 meter dari elektroda satu. Kabel penghantar berwarna kuning dihubungkan pada elektroda bantu satu, dan kabel penghantar berwarna merah dihubungkan pada elektroda dua.

Arahkan selektor pada rentang pengukuran 20  $\Omega$ , 200  $\Omega$ , atau 2000  $\Omega$ .

Setelah semua elektroda dan kabel terkoneksi dengan baik, pengukuran dapat dilakukan dengan menekan tombol “*PRESS TO TEST*”. Maka nilai resistansi pentanahan akan keluar pada alat ukur, agar hasil pengukuran akurat, lakukan pengukuran sebanyak 3 kali.

Catat hasil pengukuran yang ada pada alat ukur.

Nilai resistansi pentanahan akan digunakan untuk mencari nilai tahanan jenis tanah, jenis tanah berdasarkan nilai tahanan jenis pada penelitian ini akan mengikuti panduan pada standar SNI 04. 0225-2000.

### 3.8 Perhitungan Nilai Tahanan Jenis Tanah

Nilai tahanan jenis tanah di cari dengan persamaan (2.2). Variabel yang dibutuhkan yaitu :

1. Panjang Elektroda batang 1,1 meter.
2. Diameter Elektroda 0.015 meter.
3. Nilai Resistansi Sistem Pentanahan.

Nilai tahanan jenis tanah yang didapatkan nantinya akan digunakan untuk menentukan jenis tanah, jenis tanah dapat diketahui berdasarkan nilai tahanan jenisnya berdasarkan pada SNI 04. 0225-2000. Setelah perhitungan

### 3.9 Hasil Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum dan Setelah *Soil Treatment*

Pengukuran nilai resistansi pentanahan di ukur menggunakan alat ukur *Earth Tester* metode tiga titik sebanyak 3 kali agar mendapatkan hasil yang lebih akurat. Waktu pengukuran nilai resistansi pentanahan pada saat sebelum *Soil Treatment* dilakukan bersamaan dengan pengukuran setelah *Soil Treatment* agar perbandingan yang dilakukan mendapatkan hasil yang lebih akurat, karena diukur pada saat kondisi tanah mendapat dampak yang sama dari pengaruh air hujan dan panas matahari.

### 3.9.1 Penanaman Elektroda Untuk Pengukuran Nilai Resistansi kondisi Sebelum *Soil Treatment*

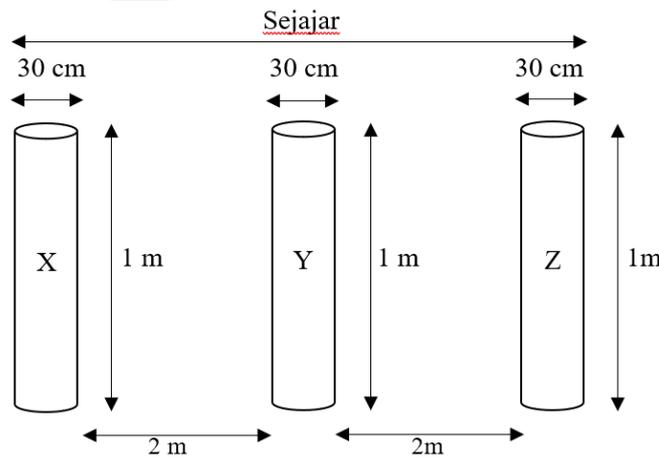
Elektroda yang ditanam untuk pengukuran sebelum *Soil Treatment* di tanam pada tanah objek penelitian. Proses penanaman dilakukan dengan cara sebagai berikut

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, yaitu: elektroda utama dan palu.
2. Pukul elektroda utama (1,1m) dengan posisi Vertikal terhadap tanah dengan menggunakan palu hingga tertanam sedalam 1 meter dan menyisakan 10 cm sebagai sarana pengukuran.
3. Simpan palu pada tempat nya.

### 3.9.2 Pembuatan Parit Penelitian

Penelitian yang dilakuan membutuhkan tiga buah parit sebagai objek uji penelitian. Parit penelitian yang dibuat memiliki tinggi dan diameter yang sama yang diberi nama X, Y, dan Z yang dibuat secara berdekatan dan sejajar.

1. Tinggi parit penelitian yaitu 1 meter.
2. Diameter parit penelitian yaitu 0,3 meter.
3. Jarak antar parit yaitu 2 meter.



Gambar 3.2 Skema parit penelitian

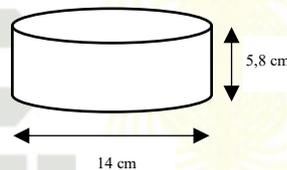
Parit penelitian dibuat sebanyak tiga parit, parit satu pengujian nilai resistansi pentanahan pada pencampuran zat aditif lebih sedikit dari tanah, kedua pada saat zat aditif sama banyak dengan tanah, ketiga pada saat zat aditif lebih banyak dari tanah. Hal ini dilakukan untuk mengetahui komposisi terbaik penggunaan zat aditif berupa Cocopeat sebagai penurun nilai resistasnsi sistem pentanahan.

### 3.9.3 Mencari Massa Bahan

Parit penelitian yang dibuat di isi dengan campuran zat aditif berupa Cocopeat dengan tanah pada objek penelitian. Masing-masing parit akan diisi dengan massa bahan yang berbeda, sehingga dibutuhkan perhitungan dalam menentukan massa bahan yang akan dimasukkan kedalam parit penelitian. Dalam mencari massa bahan untuk memenuhi parit penelitian dibutuhkan nilai volume parit dan juga massa jenis bahan yang akan dimasukkan. Dalam menentukan massa bahan untuk dimasukkan kedalam parit penelitian, tahapan yang dilakukan adalah :

Untuk mendapatkan massa bahan dalam memenuhi sebuah bangun ruang memerlukan nilai massa jenis dari bahan, dalam penelitian ini yaitu massa jenis dari tanah dan Cocopeat. Rumus menentukan nilai massa jenis bahan dapat di cari dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Masukkan bahan penuh dan padat pada tabung uji, tabung uji berukuran tinggi 5,8 cm dan diameter 14 cm.



Gambar 3.3 Tabung uji massa jenis bahan

- b. Pindahkan bahan pada plastik untuk ditimbang massa bahannya.
- c. Setelah nilai massa bahan di ketahui, selanjutnya mencari nilai massa jenis bahan, dalam mencari massa jenis bahan memerlukan nilai volume dari tabung uji yang digunakan, dapat di cari dengan menggunakan rumus (2.4)
- d. Jika massa bahan dan juga volume tabung uji sudah di dapatkan maka dapat di cari nilai massa jenis bahan dengan rumus (2.5)

Karna parit penelitian berbentuk tabung maka perlu dicari nilai volume tabung, volume tabung penelitian dapat di cari dengan rumus (2.4)

Selanjutnya mencari nilai massa bahan yang diperlukan untuk memenuhi parit penelitian berbentuk tabung dapat dicari dengan rumus (2.6).

### 3.9.4 Pencampuran Zat Aditif (Cocopeat)

Proses *Soil Treatment* pencampuran zat aditif berupa Cocopeat dengan tanah dan penanaman elektroda :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2. Pengukuran masing – masing parit dilakukan sebanyak 3 kali dalam satu waktu pengukuran yang selanjutnya di rata-ratakan untuk mendapatkan hasil yang akurat
3. Catat hasil pengukuran pada lembar hasil pengukuran

### 2.9.7 Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sesudah *Soil Treatment* Pada Saat Kondisi Basah

Tanah kondisi basah merupakan tanah dengan kondisi yang baik untuk sistem pentanahan karena tingkat kelembapan tanah meningkat, sehingga tanah dengan kondisi basah memiliki nilai konduktifitas yang baik. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengukuran pada kondisi ini agar mengetahui nilai resistansi pentanahan pada daerah objek penelitian pada kondisi kelembapan tanah meningkat. tanah pada kondisi basah didapatkan saat setelah terjadi hujan.

Parit-parit penelitian yang sudah di isi zat aditif dengan variasi pencampuran dengan tanah di ukur menggunakan alat ukur *Earth Tester* tipe 4105 A merk Kyoritsu dengan metode tiga titik. Panduan pengukuran dapat dilihat pada bab 2 bagian (2.2.7)

2. Pengukuran masing – masing parit dilakukan sebanyak 3 kali dalam satu waktu pengukuran yang selanjutnya di rata-ratakan untuk mendapatkan hasil yang akurat.
3. Catat hasil pengukuran pada lembar hasil pengukuran

### 2.9.8 Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum *Soil Treatment* Pada Saat Kondisi Kering

Pengukuran nilai resistansi pentanahan sebelum *Soil Treatment* kondisi kering dilakukan pada saat tanah sudah tidak terkena hujan minimal 7 hari. Pada kondisi ini tanah mengalami penurunan kelembapan tanah sehingga dapat mempengaruhi nilai resistansi pentanahan, sehingga pada kondisi ini perlu dilakukan pengukuran.

Berikut langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mengukur resistansi sistem pentanahan menggunakan *Earth Tester* :

Pengukuran menggunakan alat ukur *Earth Tester* tipe 4105 A merk Kyoritsu dengan metode tiga titik. Panduan pengukuran dapat dilihat pada bab 2 bagian (2.2.7)

- Pengukuran masing – masing parit dilakukan sebanyak 3 kali dalam satu waktu pengukuran yang selanjutnya di rata-ratakan untuk mendapatkan hasil yang akurat
- Catat hasil pengukuran pada lembar hasil pengukuran

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



### 3.9.9 Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sesudah *Soil Treatment* Pada Saat Kondisi Kering

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Saifuddin Kasim Riau

#### 3.9.9 Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sesudah *Soil Treatment* Pada Saat Kondisi Kering

Tanah kondisi kering merupakan tanah dengan kondisi kelembapan tanah yang menurun, sehingga tanah dengan kondisi kering memiliki nilai konduktifitas yang rendah. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengukuran pada kondisi ini agar mengetahui nilai resistansi pentanahan pada daerah objek penelitian pada saat kelembapannya menurun. tanah pada kondisi kering didapatkan pada saat minimal 7 hari tidak terjadi hujan. Berikut proses pengukuran nilai resistansi pentanahan.

1. Parit-parit penelitian yang sudah di isi zat aditif dengan variasi pencampuran dengan tanah di ukur menggunakan alat ukur *Earth Tester* tipe 4105 A merk Kyoritsu dengan metode tiga titik. Panduan pengukuran dapat dilihat pada bab 2 bagian (2.2.7)
2. Pengukuran masing – masing parit dilakukan sebanyak 3 kali pengukuran yang selanjutnya di rata-ratakan untuk mendapatkan hasil yang akurat.
3. Catat hasil pengukuran pada lembar hasil pengukuran.

#### 3.10 Menganalisis Perbandingan Nilai Resistansi Sistem Pentanahan

Dalam melakukan perbandingan nilai resistansi sistem pentanahan dapat di cari dengan menggunakan rumus perhitungan laju persentasi (2.6) berikut:

##### 3.10.1 Perbandingan Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum Dan Setelah *Soil Treatment*

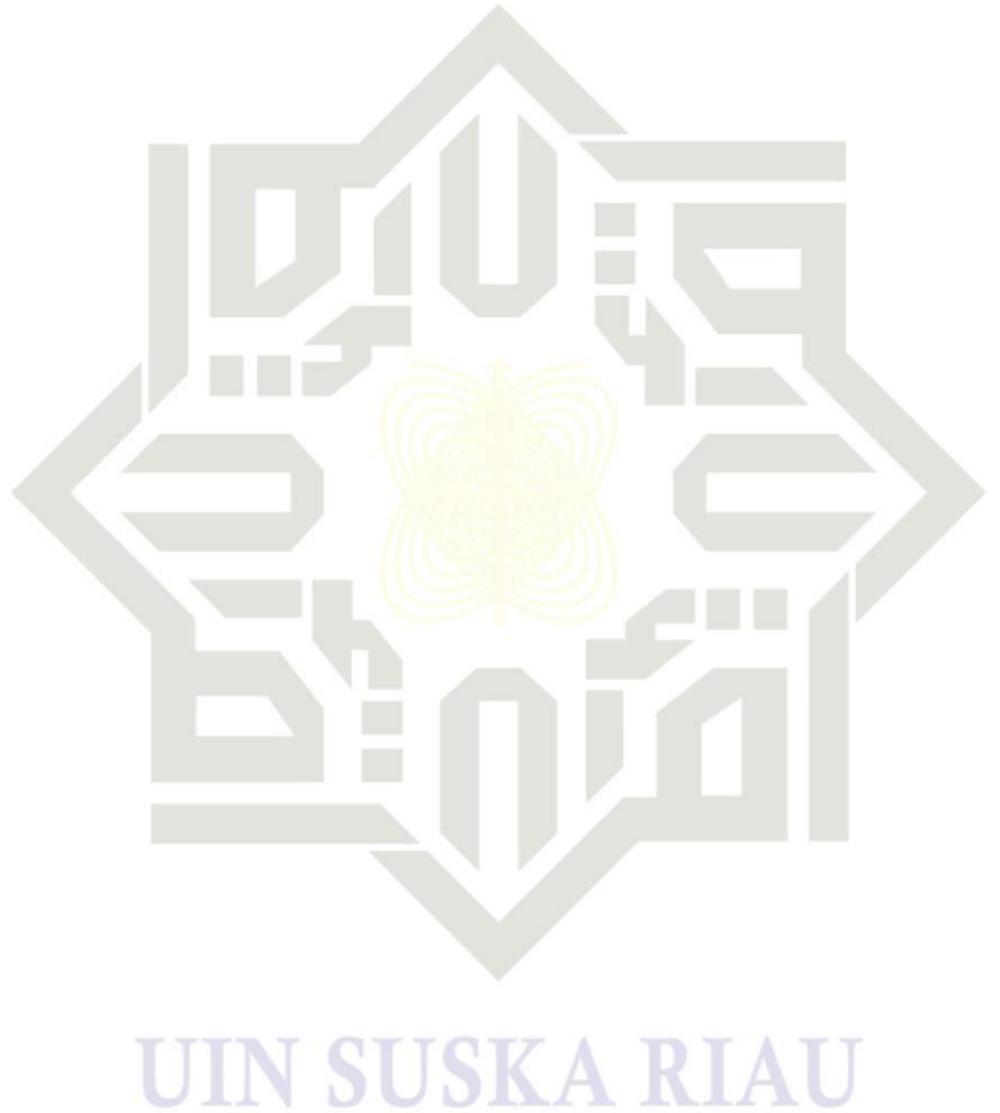
Setelah mendapatkan hasil nilai pengukuran sebelum dan setelah *Soil Treatment* dengan Cocopeat, selanjutnya dilakukan perbandingan. Perbandingan dilakukan untuk mengetahui ke efektifan upaya yang dilakukan. Hasil perbandingan juga menentukan layak dan tidak nya hasil penelitian dijadikan sebagai acuan upaya penurunan nilai resistansi sistem pentanahan. Nilai hasil pengukuran setelah *Soil Treatment* dikatakan efektif jika nilai resistansi sitem pentanahan semakin menurun dan mampu mencapai nilai yang serendah mungkin.

##### 3.10.2 Perbandingan Nilai Resistansi Sebelum *Soil Treatment* Kondisi Basah Dengan Kondisi Kering

Perbandingan nilai resistansi sistem pentanahan sebelum *Soil Treatment* kondisi basah dengan kondisi kering dilakukan sebagai pengujian tingkat pengaruh tanah terhadap nilai resistansi pentanahan. Hasil Perbandingan dibuat berupa persentase penurunan nilai resistansi dari kondisi kering ke kondisi basah.

### 3.10.3 Perbandingan Nilai Resistansi Setelah *Soil Treatment* Kondisi Basah Dengan Kondisi Kering

Perbandingan nilai resistansi sistem pentanahan sesudah *Soil Treatment* kondisi basah dengan kondisi kering dilakukan sebagai pengujian tingkat kemampuan Cocopeat sebagai *Soil Treatment* terhadap nilai resistansi pentanahan. Hasil Perbandingan dibuat berupa persentase penurunan nilai resistansi dari kondisi kering ke kondisi basah.



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



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Heriyansyah, Junaidi, and M. I. Arsyat, "Analisa Penurunan Resistansi Pentanahan Menggunakan Arang Cangkang Sawit Dengan Elektroda Batang Dilokasi Jenis Tanah Liat dan Gambut," *Univ. Tanjungpura*, 2021.
- [2] 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.
- [3] SNI, *General electrical installation requirements (PUIL) 2011*, vol. 2011, no. PUIL. 2011.
- [4] Nurfadillah, "Reduksi Resistansi Pentanahan Dengan Zat Aditif Elektroda Batang Tunggal," *Univ. Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*, 2023.
- [5] Yuniarti, "Gypsum Sebagai *Soil Treatment* dalam Mereduksi Tahanan Pentanahan di Ttanah Ladang," *Jurnal.Umj.Ac.Id/Index.Php/Semnastek*, no. November, pp. 1–7, 2016.
- [6] R. Wahyuningsih, Purwoharjono, and Iqbal Arsyah, "Pemanfaatan limbah sekam padi terhadap penurunan resistansi pentanahan menggunakan elektroda plat berbentuk persegi," *Univ. Tanjungpura*, p. 11, 2021.
- [7] W. P. Widyaningsih, T. H. Mulud, and D. Saraswati, "*Soil Treatment* Arang Pada Elektroda Plat Yaang Disusun Secara Paralel Untuk Menurunkan Tahanan Pembumian," *EKSERGI*, vol. 4, no. 3, pp. 248–253, 2020.
- [8] Juniardi, R. Gianto, and M. I. Arsyad, "Analisis Penggunaan Bentonit Gypsum Dan Garam Sebagai Zat Aditif Untuk *Soil Treatment* Pada Sistem Pentanahan Menggunakan Elektroda Batang," *Univ. Tanjungpura*, 2021.
- [9] M. Ridho, H. Pathoni, and yosi R. Hais, "Pengaruh Penambahan Bentonit dan NaCl Terhadap nilai Tahanan Pentanahan Dengan Elektroda Batang Tunggal dan Ganda," *Engineering*, vol. 21, no. 1, pp. 1–9, 2019.
- [10] S. Seputra, I. Wijaya, and I. Janardana, "Pengaruh Potensial Hidrogen (pH) Tanah Terhadap Tahanan Jenis Tanah Untuk Mendapatkan Bentuk Sistem Pembumian," *J. SPEKTRUM*, vol. 6, no. 4, p. 29, 2019.
- [11] A. Hanif Fani, "Pengaruh Penambaha Dan Variasi Zat Aditif Pada Elektroda Batang Paralel Di UIN SUSKA Riau Dengan Metode *Soil Treatment*," *Univ. Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*, p. 6, 2021.
- [12] R. R. Fazrin, Trisnawiyana, and T. Tohir, "Pengujian Nilai Resistansi Pentanahan



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Elektroda Batang dengan Zat Aditif Bentonit dan Tanpa Bentonit,” *IRWNS*, pp. 103–108, 2023.
- 10 N. Asih, “Analisis Penggunaan Gypsum, Bentonite Dan Arang Sebagai Zat Aditif Untuk *Soil Treatment* Dalam Sistem Pentanahan,” *Univ. Negeri Semarang*, 2019.
- 11 Liliana and W. Meifiefta, “*Soil Treatment* Terhadap Tahanan Pentanahan dengan Abu Cangkang Sawit,” *SNTIKI*, pp. 318–324, 2020.
- 12 W. Shafira, A. A. Akbar, and O. Saziati, “Penggunaan Cocopeat Sebagai Pengganti Topsoil Dalam Upaya Perbaikan Kualitas Lingkungan di Lahan Pascatambang di Desa Toba, Kabupaten Sanggau,” *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 19, no. 2, pp. 432–443, 2021.
- 13 D. N. Utami *et al.*, “Karakteristik Kapasitas Penyimpan Air dan Efisiensi Penyimpanan Air Media Tumbuh Penahan Erosi ‘Biotextile,’” *Berk. Ilm. Biol.*, vol. 14, no. 1, pp. 38–47, 2023.
- 14 A. Kuntardina, W. Septiana, and Q. W. Putri, “Pembuatan Cocopeat Sebagai Media Tanam Dalam Upaya Peningkatan Nilai Sabut Kelapa,” *J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 6, no. 1, pp. 145–154, 2022.
- 15 E. Widiarto, A. Adiwismono, E. Triyani, Setyoko, and S. T. Nursaputro, “Perbaikan Nilai Impedansi Pembumian Metode Driven Penambahan Batang Elektroda (Bracihng) dan Cocopeat,” *ORBITH*, vol. 19, no. 2, pp. 176–186, 2023.
- 16 Kementrian Pertanian, *Outlook Komoditas Perkebunan Kelapa*. 2022.
- 17 Pusat Ilmu Pengetahuan, “Laporan Bisnis Intelijen Bisnis,” *ITPC Osaka 2022*, 2020.
- 18 M. Abidin, “Karakteristik Batang Pentanahan Sistem Arang-Garam (Sigarang) sebagai Upaya Perbaikan Sistem Pentanahan,” *J. ECOTIPE*, vol. 4, no. 1, pp. 12–16, 2017.
- 19 N. Kamaluddin, R. Hindersah, D. N. Cahyaningrum, P. S. J. Purba, D. I. Wibawa, and M. R. Setiawati, “Karakterisasi Media Tanam dari Kombinasi Cocopeat dan Pupuk Kandang Ayam,” *Soilrens*, vol. 20, no. 1, p. 16, 2022.
- 20 S. Sambeka, G. Mangindaan, and S. Silimang, “Pengukur Tahanan Pembumian Dengan Media Penyimpanan Database,” *Univ. Sam Ratulangi Manad.*, 2022.
- 21 Arifin, “Pengukuran Nilai Grounding Terbaik Pada Kondisi Tanah Berbeda,” *J. ELTIKOM*, vol. 5, no. 1, pp. 40–47, 2021.

## LAMPIRAN A

### PROSES PENELITIAN

Persiapan alat dan bahan yang di butuhkan



Pembuatan parit penelitian



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Pencampuran zat aditif dengan tanah pada objek penelitian



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



#### 4. Pengisian parit penelitian dengan bahan aditif

##### © Hak cipta milik UIN Suska Riau

##### State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

##### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## LAMPIRAN B

### PENGUKURAN NILAI RESISTANSI PENTANAHAN

Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Pada saat Kondisi Eksisting



Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum *Soil Treatment* Pada saat kondisi Basah



Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Setelah *Soil Treatment* Pada saat kondisi Basah



Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Sebelum *Soil Treatment* Pada saat kondisi Kering



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

## Pengukuran Nilai Resistansi Pentanahan Setelah *Soil Treatment* Pada saat kondisi Basah



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Muhammad Rizky, lahir di Duri, 02 September 2002 sebagai anak ketiga dari Bapak Yong Hardi beralamat di Jln. Desaharapan Gg. Polos, Duri, E-mail: muhammadrizky14948@gmail.com. HP: 082268681497. Pengalaman pendidikan yang dilalui dimulai pada SD Negeri 015 Air Jamban tahun 2008–2014 dan dilanjutkan di SMPN 04 Mandau tahun 2014 – 2017. Setelah tamat SMP pendidikan dilanjutkan di SMKN 1 Mandau hingga 2020. Kemudian kuliah di Prodi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau dan lulus tahun 2024 dengan predikat CUMLAUDE. Penelitian tugas akhir berjudul, “Analisis Kemampuan Cocopeat Dalam Menurunkan Resistansi Sistem Pentanahan Metode *Soil Treatment* Dengan Elektroda Batang Tunggal”.

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