



- 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 PENGARUH PENAMBAHAN ARANG SEKAM PADI DAN KARAM TERHADAP PENURUNAN RESISTANSI PENTANAHAN MENGUNAKAN ELEKTRODA BATANG DENGAN METODE *SOIL TREATMENT*

(Studi Kasus: Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh)

TUGAS AKHIR

Diwajibkan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi
Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



Oleh :

M. SYUHERDI ZUL

11655100062

PRODI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2023



LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN ARANG SEKAM PADI DAN GARAM TERHADAP PENURUNAN RESISTANSI PENTANAHAN MENGGUNAKAN ELEKTRODA BATANG DENGAN METODE *SOIL TREATMENT***(Studi Kasus: Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh)**

TUGAS AKHIR

oleh:

M. SYUHRDI ZUL**11655100062**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro di Pekanbaru, pada tanggal 14 Juli 2023

Ketua Prodi Teknik Elektro**Dr. Zulfatri Aini, S.T., MT****NIP. 19721021 200604 2 001****Pembimbing****Dr. Liliana, S.T., M.Eng.****NIP. 19781012 200312 2 004**

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN ARANG SEKAM PADI DAN GARAM TERHADAP PENURUNAN RESISTANSI PENTANAHAN MENGGUNAKAN ELEKTRODA BATANG DENGAN METODE SOIL TREATMENT
(Studi Kasus: Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh)**

TUGAS AKHIR

oleh:

M. SYUHERDI ZUL

11655100062

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 14 Juli 2023

Pekanbaru, 14 Juli 2023

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

DEWAN PENGUJI:

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

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

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

Anggota II : Novi Gusnita, S.T., M.T.

© 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.



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan di dalam daftar Pustaka.

Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, 04 Juli 2023

Pembuat pernyataan,



M. Syuherdi Zul

11655100062

© 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.



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan di perkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

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 meminjam dan tanggal pinjam.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang menyalin 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.



LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji dan syukur saya ucapkan kepada ALLAH Subhanahu Wa Ta'ala sebagai selalu memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya masih diberi kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam tak lupa saya doakan untuk Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam yang telah mengajarkan kita sebagai umatnya akan pentingnya menuntut diri dan beribadah dalam mencari ridho Allah SWT untuk keselamatan dunia dan akhirat. Saya persembahkan karya ilmiah ini kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah menjadi pelita dan semangat hidup saya atas semua pengorbanan, doa, dan jerih payahnya agar saya dapat mencapai cita-cita. Adapun cita-cita saya kelak dapat membahagiakan Ayahanda dan Ibunda tercinta. Kepada dosen pembimbing saya ucapkan terimakasih telah membimbing, membantu, menasehati, dan memberi saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini hingga selesai tepat pada waktunya. Kepada dosen penguji terimakasih juga telah memberikan kritik dan saran yang sifatnya membangun sehingga Tugas Akhir ini mampu diselesaikan sesuai prosedur. Rasa terima kasih juga saya ucapkan kepada rekan-rekan seperjuangan yang telah menemani saya ketika suka maupun duka, memotivasi dan menginspirasi hingga saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian semua dengan pahala yang berlipat ganda. Aamiin

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip, menyalin, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa menandatangani 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 PENGARUH PENAMBAHAN ARANG SEKAM PADI DAN GARAM TERHADAP PENURUNAN RESISTANSI PENTANAHAN MENGGUNAKAN ELEKTRODABATANG DENGAN METODE *SOIL TREATMENT*

(Studi Kasus: Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh)

M. SYUHERDI ZUL

11655100062

Tanggal Sidang:

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau

Jl.Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh memiliki nilai resistansi pentanahan yang tinggi, setelah dilakukan pengukuran menggunakan alat ukur *eart tester* didapatkan nilai resistansi pada Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh yaitu $45,5\Omega$ dan dari hasil pengukuran resistansi pentanahan lalu dihitung nilai resistivitas tanah yaitu didapat nilai perhitungan $53,99\Omega\text{m}$ yang termasuk tanah jenis pertanian. Berdasarkan PUIL 2000 nilai resistansi pentanahan $<5\Omega$. Faktor yang mempengaruhi sistem pentanahan yaitu kadar garam di dalam tanah, kelembaban tanah dan temperatur tanah. Untuk mereduksi resistansi pentanahan peneliti menggunakan zat aditif berupa arang sekam padi dan garam sebagai media campur tanah dan menggali tanah berbentuk tabung dengan 2 variasi tabung yaitu kedalaman 50cm dan 1m dengan diameter lubang sama yaitu 10cm sebagai media pencampuran zat aditif, dengan menggunakan pengukuran dengan metode 3 titik yang mana 3 batang elektroda dihubungkan secara paralel. Hasil pengukuran setelah pencampuran zat aditif didapatkan hasil penurunan resistansi pentanahan paling tinggi yaitu pada variasi lubang pencampuran 1m saat kondisi basah yang mana didapat hasil pengukuran $15,8\Omega$, dengan persentase kemampuan sistem pentanahan 57%. Dari percobaan yang telah dilakukan bisa dikatakan telah berhasil karena telah didapatkan penurunan resistansi pentanahan 57%, Berdasarkan standar IEEE (142-1983) untuk pencampuran beberapa unsur zat aditif dikatakan berhasil harus mencapai perbedaan 15% sampai 90%.

Kata kunci: Sistem Pentanahan, Zat Aditif, Variasi Lubang Pencampuran Zat Aditif, Pengukuran Metode 3 Titik.

Hak cipta Diindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan namanya atau sumber asalnya.
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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

UIN Sultan Syarif Kasim Riau



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumbernya.
- 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 THE INFLUENCE OF ADDING RICE HUSK CHARCOAL AND SALT ON THE REDUCTION OF GROUNDING RESISTANCE USING ROD ELECTRODES WITH THE SOIL TREATMENT METHOD

(Case Study: Office of the Regent of 50 Kota Payakumbuh)

M. SYUHERDI ZUL

11655100062

Date of examination:

Electrical Engineering Study Program

Faculty of Science and Technology

Sultan Syarif Kasim State Islam University of Riau

ABSTRACT

The Office of the Regent of 50 Kota Payakumbuh has a high earth resistance value. After measuring it using an earth tester, the measured resistance value at the Office of the Regent of 50 Kota Payakumbuh is 45.5Ω. From the measurement result of the earth resistance, the calculated soil resistivity is found to be 53.99Ωm, which indicates agricultural soil. According to PUIL 2000, the earth resistance value should be less than 5Ω. The factors influencing the grounding system are the salt content in the soil, soil moisture, and soil temperature. To reduce the earth resistance, the researcher used additive substances such as rice husk charcoal and salt as a soil mixture medium. They dug cylindrical holes with two variations, one with a depth of 50cm and the other with a depth of 1m, both having the same hole diameter of 10cm, as a medium for mixing the additive substances. The measurement was conducted using a 3-point method where three electrodes were connected in parallel. The measurement results after adding the additive substances showed the highest reduction in earth resistance in the 1m hole variation under wet conditions, with a measured value of 15.8Ω, corresponding to a grounding system capability percentage of 57%. Based on the experiment conducted, it can be considered successful as a 57% reduction in earth resistance was achieved. According to the IEEE standard (142-1983), for a mixture of multiple additive substances to be considered successful, the difference should be between 15% and 90%.

Keywords: *Grounding System, Additive Substances, Variation of Additive Mixing Holes, 3-Point Measurement Method.*

KATA PENGANTAR



Bismillahirrahmanirrahim 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahillahi rabbil 'alamin, segala puji dan syukur selalu tercurah kehadirat Allah Swt atas limpahan karunia, Nikmat, Ilmu, dan Karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat mengerjakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN GARAM SEKAM PADI DAN GARAM TERHADAP PENURUNAN RESISTANSI TANAMAN MENGGUNAKAN ELEKTRODA BATANG DENGAN METODE SOIL TREATMENT (Studi Kasus: Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh)”** sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana akademik di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi. Shalawat beserta salam penulis hadiahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu A‘laihi Wassalam yang merupakan suri tauladan bagi kita semua, semoga kita semua termasuk dalam umatnya yang kelak mendapat syafa’at dari beliau.

Banyak sekali yang telah penulis peroleh berupa ilmu pengetahuan dan pengalaman selama menempuh pendidikan di Program Studi Teknik Elektro. Penulis berharap Tugas Akhir ini nantinya dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukannya. Penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang setulusnya kepada pihak-pihak yang terkait berikut:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang telah memberikan doa, motivasi, dan dukungan serta moril, maupun materil demi keberhasilan penulis dalam meraih cita-cita.
2. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Kasim Riau.
4. Ibu Dr. Zulfatri Aini, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Sutoyo, S.T., M.T. selaku Sekretaris Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Ahmad Faizal, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
7. Ibu Dr. Liliana, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing akademik saya yang berjasa



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

membimbing dan membina saya dengan penuh perhatian dan kesabaran.

Ibu Dr. Liliana, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu membantu memberikan inspirasi, motivasi dalam memberikan arahan maupun kritikan kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir dan membimbing penulis dalam menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) di Program Studi Teknik Elektro.

Pimpinan, staff dan karyawan Program Studi Teknik Elektro serta Fakultas Sains dan Teknologi.

Keluarga besar Himate Uin Suska yang telah memberikan banyak pengalaman berharga bagi saya.

Sahabat-sahabat terbaik senasib dan seperjuangan Wahyudi, Ahmad Ridwan, Abdul Rahim, Mhd.Azwar Taruna, Pipi devana, Afdal, Mazlan, Alan, Rifki serta orang – orang hebat yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini. Tidak lupa terkhusus Ade Irianti yang sudah mau menemani dan banyak menyupport saya dalam mengerjakan skripsi, terimakasih atas bantuannya.

Siapa saja yang pernah bertanya “Kapan selesai kuliah” Terimakasih itu menjadi cambukan bagi saya untuk lebih giat lagi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan agar laporan ini tersusun sesuai dengan yang diharapkan. Akhir kata semoga laporan tugas Akhir ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pekanbaru, 14 Juli 2023

Penulis

UIN SUSKA RIAU

M. Syuherdi Zul

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang menyalin, mengutip, atau menjiplak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR RUMUS.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-5
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-5
1.4 Batasan Masalah.....	I-6
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Studi Literature.....	II-1
2.2 Sistem Pentanahan.....	II-3
2.2.1 Tujuan Sistem Pentanahan.....	II-4
2.2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Sistem Pentanahan.....	II-4
2.3 Elektroda.....	II-5
2.3.1 Jenis Elektroda.....	II-5
2.3.2 Tahanan Dan Konfigurasi Sistem Pentanahan (Elektroda Batang).....	II-6
2.4 Tahanan Jenis Tanah.....	II-7
2.5 Metode <i>Soil Treatment</i>	II-8
2.6 Volume dan Massa Bahan.....	II-9
2.7 Metode Pengukuran Resistansi Pentanahan.....	II-10
2.8 Alat Ukur.....	II-11



BAB III METODE PENELITIANIII-1

3.1.	Alur Penelitian	III-1
3.2.	Studi Literatur.....	III-2
3.3.	Identifikasi Masalah.....	III-2
3.4.	Data penelitian	III-3
3.5.	Pengukuran dan Perhitungan Resistansi Pentanahan Tanpa Zat Aditif.....	III-3
3.6.	Perhitungan Zat Aditif Arang Sekam Padi dan Garam.....	III-5
3.7.	Pengukuran Resistansi Pentanahan Setelah Pencampuran Zat Aditif dengan Kedalaman Lubang Pencampuran 50cm.....	III-7
3.8.	Pengukuran Resistansi Pentanahan Setelah Pencampuran Zat Aditif dengan Kedalaman Lubang Pencampuran 1m.....	III-8
3.9.	Perhitungan Persentase Kemampuan Sistem Pentanahan.....	III-9
3.10.	Hasil dan Analisa.....	III-10
3.11.	<i>Initial Result</i>	III-10
3.11.1	Data Pengukuran Resistansi Pentanahan Pada Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh	III-10

BAB IV HASIL DAN ANALISAIV-1

4.1.	Tahapan Pengukuran Resistansi Pentanahan Sebelum Pencampuran Zat Aditif.....	IV-1
4.1.1	Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan Tanah Tanpa Zat Aditif Kondisi Kering Dan Basah.....	IV-1
4.1.1	Perhitungan Resistivitas Tanpa Zat Aditif Kondisi Kering Dan Basah.....	IV-2
4.2.	Pengukuran Resistansi Pentanahan Setelah Pencampuran Zat Aditif Dengan Kedalaman Lubang Pencampuran 50cm.....	IV-3
4.2.1	Menghitung volume, massa jenis dan massa bahan untuk kedalaman lubang pencampuran 50cm.....	IV-4
4.2.2	Hasil pengukuran resistansi pentanahan setelah pencampuran zat aditif dengan kedalaman lubang pencampuran zat aditif 50 cm kondisi kering dan basah.....	IV-5
4.3	Perbandingan Nilai Tahanan Pentanahan Sebelum Dan Sesudah Penggunaan Zat Aditif.....	IV-6
4.3.1	Menghitung Volume, Massa Jenis Dan Massa Bahan Unuk Kedalaman Lubang Pencampuran 1m.....	IV-6
4.3.2	Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan Setelah Pencampuran Zat Aditif Dengan Kedalaman Lubang Pencampuran Zat Aditif 1m Kondisi Kering Dan Basah.....	IV-8
4.4	Persentase Kemampuan Sistem Pentanahan.....	IV-9

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

V-1

V-1

V-1

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....

©
Hak Cipta
ciptanya milik UIN Suska Riau

Kesimpulan.....

Saran.....

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.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

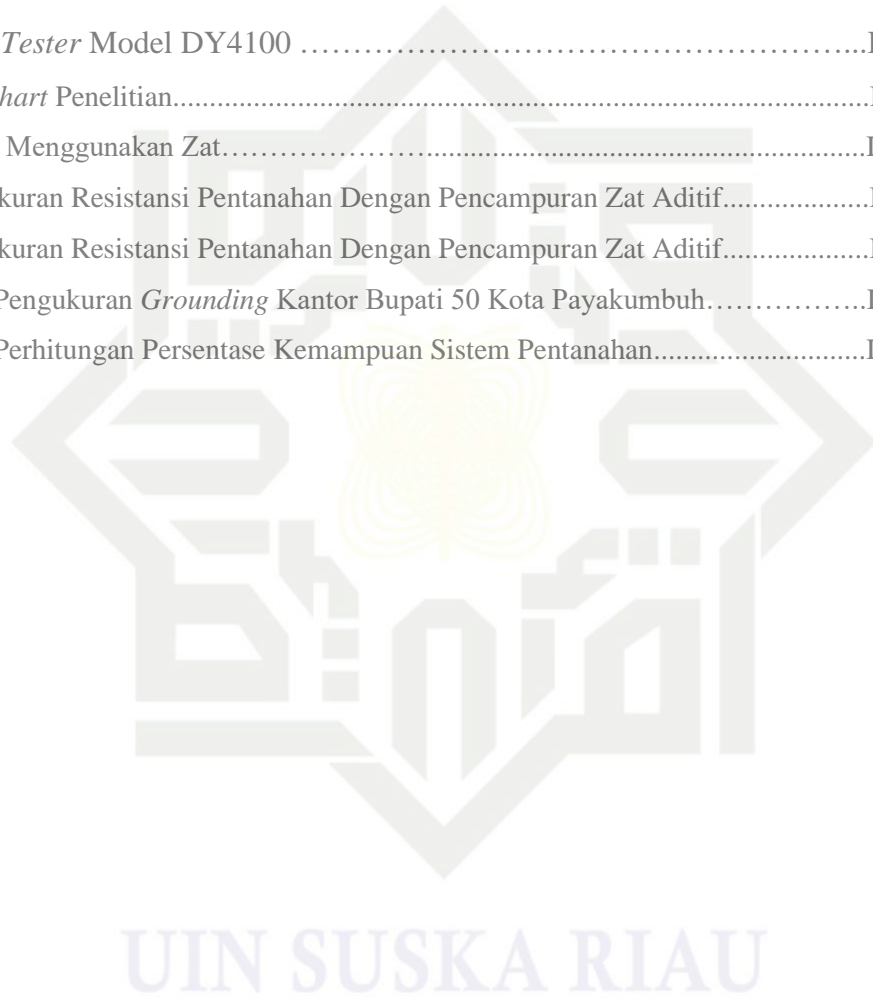


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang menyalin, menduplikasi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- 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

	Halaman
Gambar 2.1. Elektroda Batang	II-5
Gambar 2.2. Elektroda Plat	II-6
Gambar 2.3. Elektroda Pita	II-6
Gambar 2.4. Pengukuran Metode 3 Titik	II-11
Gambar 2.5. <i>Earth Tester</i> Model DY4100	II-11
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Penelitian.....	III-1
Gambar 3.2. Tanpa Menggunakan Zat.....	III-7
Gambar 3.3. Pengukuran Resistansi Pentanahan Dengan Pencampuran Zat Aditif.....	III-9
Gambar 3.4. Pengukuran Resistansi Pentanahan Dengan Pencampuran Zat Aditif.....	III-10
Gambar 3.5. Hasil Pengukuran <i>Grounding</i> Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh.....	III-12
Gambar 4.1. Hasil Perhitungan Persentase Kemampuan Sistem Pentanahan.....	IV-12





Hak cipta dilindungi undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Nilai Tahanan Jenis Tanah.....	II-8
Tabel 2.2. Kandungan Arang Sekam Padi.....	II-9
Tabel 2.3. Spesifikasi <i>Earth Tester</i> model DY4100.....	II-11
Tabel 3.1. Hasil perhitungan volume, massa jenis dan massa bahan pada kedalaman lubang 50cm.....	III-6
Tabel 3.2. Hasil perhitungan volume, massa jenis dan massa bahan pada kedalaman lubang 1m... ..	III-7
Tabel 3.3. Hasil pengukuran dan perhitungan resistansi pentanahan kantor bupati 50 dayakumbuh.....	III-13
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan Tanpa Zat Aditif	IV-1
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Resistivitas Tanah Sebelum Pencampuran Zat Aditif Pada Kondisi Kering dan Basah.....	IV-2
Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Resistansi Pentanahan Kondisi Kering dan Basah.....	IV-3
Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Volume, Massa Jenis, Dan Massa Bahan Zat Aditif Untuk Lubang Pencampuran Zat Aditif 50cm.....	IV-4
Tabel 4.5. Hasil Pengukuran Resistansi Petanahan Setelah Pencampuran Zat Aditif dengan Kedalaman Lubang Pencampuran 50cm Kondisi Kering dan Basah.....	IV-5
Tabel 4.6. Hasil Perhitungan Volume, Massa Jenis, Dan Massa Bahan Zat Aditif Untuk Lubang Pencampuran Zat Aditif 1m.....	IV-7
Tabel 4.7. Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan dengan Zat Aditif dengan Kedalaman Lubang Pencampuran 1m Kondisi Kering dan Basah.....	IV-8
Tabel 4.8. Hasil Perhitungan Persentase Kemampuan Sistem Pentanahan.....	IV-11

UIN SUSKA RIAU



DAFTAR RUMUS

© 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.

	Halaman
Tahanan Pentanahan Batang Tunggal.....	II-6
Perhitungan Nilai Resistivitas Tanah.....	II-7
Perhitungan Presentase Kemampuan Sistem Pentanahan.....	II-7
Tanah dan Jenis Tanah R.....	II-8
Tanah dan Jenis Tanah ρ	II-8
Volume Bahan.....	II-9
Massa Bahan.....	II-10
Massa Jenis Bahan.....	II-10





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

memerlukan lahan yang luas. Elektroda batang terbuat dari pipa atau besi baja profil berdiameter minimum 5/8” atau batang logam baja profil/galvanis berdiameter 1,5” yang dipanaskan ke dalam tanah. Selain elektroda batang elektroda pentanahan memiliki jenis lain yaitu elektroda pita dan elektroda plat [4].

Saat membuat sistem pentanahan, nilai resistansi tanah di sekitar elektroda biasanya tidak didapatkan nilai resistansi yang rendah. Apabila tahanan pentanahan tinggi, biasanya dilakukan beberapa hal untuk mengurangi nilai tahanan pentanahan, yaitu dengan mengganti elektroda pentanahan yang akan ditanam di tanah dan menambahkan zat aditif ke dalam tanah [5]. Salah satu upaya untuk menurunkan nilai tahanan pentanahan adalah melalui perbaikan tanah dengan menambahkan bentonit sebagai media pentanahan di sekitar elektroda pentanahan [1]. Bentonit merupakan zat kimia yang dapat menyerap dan menahan air serta mengandung unsur-unsur yang bersifat elektrolit. [5].

Apabil tanah dicampur dengan bentonit atau zat adiktif yang bertujuan untuk menurunkan tahanan pentanahan yang mana pencampuran bentonit dengan tanah mampu membuat tanah menjadi lebih lembab sebagaimana fungsi bentonit untuk menyerap dan menahan air [5], namun perlu zat yang mampu untuk menjaga kelembaban tersebut. Bahan lain yang dapat digunakan untuk menjaga kelembapan pada tanah adalah arang hasil pembakaran. Arang merupakan residu hitam yang berasal dari sisa pembakaran kayu dan tumbuhan. Arang memiliki tekstur yang berongga sehingga arang memiliki sifat higroskopis. Sifat higroskopis adalah kemampuan suatu benda yang memiliki daya serap yang tinggi. Kandungan paling banyak dalam arang kayu adalah karbon yaitu 25,04%. Karbon aktif yang ada didalam arang berperan untuk meningkatkan konduktifitas dari suatu tanah [6]. Selain arang kayu, tumbuhan lain yang bisa dijadikan arang adalah arang sekam padi. Limbah yang dihasilkan padi yaitu jerami, dedak merang dan sekam. Jerami dihasilkan sebanyak 55,6% dari hasil total padi, sedangkan gabah hanya 44,4%. Dari gabah tersebut hanya 65% yang menjadi beras, sedangkan sisanya berupa sekam dan dedak [7].

Arang sekam padi merupakan bahan padat berpori yang merupakan hasil pembakaran bahan yang mengandung unsur karbon. Arang sekam padi memiliki unsur pH yang tinggi yaitu antara 8,5-9 sehingga sangat baik digunakan untuk meningkatkan pH pada tanah [7]. Untuk mendapatkan nilai yang baik arang sekam padi bisa dicampur dengan bahan yang mampu menghantarkan listrik yang baik yang bersifat elektrolit. Bahan elektrolit yang mudah dan murah di dapatkan adalah garam. Garam merupakan suatu zat elektrolit yang dapat menghantarkan arus listrik sehingga dapat meningkatkan daya hantar



listrik ke dalam tanah [6]. Dengan pH 8,5-9 kandungan arang sekam padi bisa mempengaruhi lingkungan sekitar elektroda. Tanah yang dicampurkan dengan arang sekam padi dapat menjaga kelembaban tanah sehingga upaya untuk menyalurkan arus listrik ke dalam tanah lebih baik.

Sekam padi merupakan limbah pertanian yang terdapat pada penggilingan padi. Menurut data Badan Pusat Statistik Riau, produksi beras di Provinsi Riau pada tahun 2018 sebesar 334 ribu ton gabah kering giling. Produksi sekam dan jerami padi akan dihasilkan pascapanen atau pada saat proses pemisahan bekatul. Sekitar 20-30% dari berat beras adalah sekam, dedak 8-12% dan beras giling 50-63%. Saat dibakar menghasilkan 13-29% sekam padi dengan kandungan silika yang tinggi, yaitu 87-97% berat sekam padi. [8]. Dari hasil limbah padi tersebut sekam padi dapat dimanfaatkan untuk penggunaan bahan zat aditif sebagai medi pencampuran tanah.

Penambahan zat aditif adalah metode yang di gunakan untuk menurunkan nilai tahanan pentanahan pada komposisi tanah dengan cara menambahkan beberapa zat kimia pada tanah yang berfungsi untuk menjaga kelembaban pada tanah, dan metode ini di sebut dengan metode *soil tretmen*. Zat aditif yang dapat menjaga kelembaban tanah diantaranya yaitu abu, arang, gypsum, semen, bentonit, dan lain-lainnya. Dari beberapa zat aditif tersebut yang mudah untuk di dapatkan dan memiliki harga yang tergolong murah yaitu abu dan arang. Untuk pencampuran beberapa unsur zat aditif di katakana berhasil harus sesuai standarisasi IEEE (142-1983) dimana hasil perubahan ketika di campurkan dengan zat aditif harus mencapai perbedaan dari 15% sampai 90% [11].

Selain menggunakan zat aditif, cara lain untuk mendapatkan nilai tahanan pentanahan dan tahanan jenis tanah yang rendah adalah dengan cara menambahkan elektroda batang, diatur dalam PUIL 2000 dengan menambahkan elektroda batang dengan jarak setidaknya dua kali panjang elektroda, antara elektroda dihubungkan secara paralel [9].

Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh merupakan pusat pelayanan informasi dan dokumentasi di daerah 50 kota. Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh merupakan suatu gedung yang sangat megah dan besar, sebagai pusat informasi tentunya kantor Bupati menggunakan banyak perangkat elektronik. Sebagai upaya pengaman instalasi dan peralatan listrik dari arus tidak normal atau arus hubung singkat dan juga dari sambaran petir tentunya pada gedung dan pada perlatan listrik membutuhkann proteksi yang baik pada sistem pentanahannya, sehingga arus gangguan yang terjadi dapat dialirkan ke dalam

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



tanah. Jika terjadi gangguan arus listrik maka akan menyebabkan terjadinya lonjakan arus atau arus yang tinggi, untuk mengalirkan tingginya arus ke dalam tanah maka di butuhkan nilai tahanan pentanahan yang rendah yaitu berdasarkan PUIL 2000 dimana nilai resistansi pentanahan total sistem yang berlaku $>5 \Omega$ karena, jika arus gangguan yang mengalir pada penghantar pentanahan dengan nilai pentanahan yang tinggi, maka akan timbul gradient tegangan yang lebih besar [10].

Setelah melakukan pengukuran nilai tahanan jenis tanah di Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh dengan jenis tanah berbatu didapatkan hasil yang tinggi yaitu $45,4 \Omega$. Dari data hasil pengukuran tersebut dapat di simpulkan apabil terjadi gangguan hubung singkat atau sambaran petir pada Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh maka tahanan pentanahan yang bekerja untuk mengalirkan arus gangguan ke tanah tidak dapat bekerja dengan maksimal dikarenakan tahanan pentanahannya yang tinggi yaitu $45,5\Omega$. Upaya yang di lakukan untuk menurunkan nilai tahanan pentanahan di Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh adalah dengan menggunakan metode *soil treatment* yaitu dengan pencampuran zat aditif dengan tanah.

Pada penelitian sebelumnya penelitian di lakukan di daerah Kalimantan Barat, di lokasi ini tanah yang digunakan adalah tanah gambut. Pada penelitian ini menganalisa pengaruh penambahan arang sekam padi dan menggunakan elektroda jenis palat persegi dari bahan aluminium. Nilai yang di dapat setelah di lakukan pengukuran nilai resistansi pentanahan paling rendah yaitu $4,05 \Omega$ [7].

Jika diberikan perlakuan pada tanah dengan penambahan zat aditif, hal ini bisa diterapkan jika penelitian sudah berhasil di lakukan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh pencampuran bahan aditif dengan tanah. Hasil yang di dapatkan dari penelitian bisa digunakan untuk mengatasi masalah pada alat kelistrikan dan pada bangunan yang disebabkan oleh arus hubung singkat dan sambaran petir. Pada penelitian ini zat aditif diberikan dengan metode *soil treatment*, bahan berupa arang sekam padi dan garam, bahan aditif tersebut di campurkan dengan tanah yang di masukkan ke dalam lobang. Pengukuran dilakukan beberapa tahap yaitu dari pengukuran elektroda yang hanya ditancapkan ke dalam tanah, elektroda yang dimasukkan kedalam lobang yang sudah diberikan bahan aditif dan elektroda yang sudah digabungkan dengan bahan aditif lalu ditambahkan dengan elektroda tambahan yang diparalelkan. Hasil pengukuran yang sudah didapatkan kemudian dilakukan perbandingan antara batang elektroda yang ditanam dengan campuran bahan aditif dan elektroda yang tidak di berikan bahan aditif, dimana hasil pengukuan mengacu

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



pada standar PUIL 2000 untuk mendapatkan hasil sistem pentanahan yang bagus.

Setelah menjabarkan pada latar belakang yang sudah dijelaskan, penulis tertarik untuk melaksanakan penelitian mengenai “**Analisis Pengaruh Penambahan Arang Sekam Padi dan Garam Terhadap Penurunan Resistansi Pentanahan Menggunakan Elektroda Batang Dengan Metode *Soil Treatment* di Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh**”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang untuk mengetahui nilai percobaan, maka perlu dilakukan uji coba dengan perubahan struktur. Adapun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa besar resistansi pentanahan di Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh?
2. Berapa nilai resistifitas tanah di Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh?
3. Berapa banyak jumlah zat aditif arang sekam padi dan garam yang di gunakan?
4. Bagaimana pengaruh penambahan zat aditif arang sekam padi dan garam terhadap resistansi pentanahan pada saat kondisi kering dan basah?
5. Berapa persentase kemampuan sistem pentanahan setelah diberi zat aditif?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Menganalisis resistansi tanah pada kondisi awal atau sebelum diberi zat aditif
2. Menganalisis resistivitas tanah sebelum pencampuran zat aditif kondisi keiring dan basah
3. Menganalisis jumlah zat aditif arang sekam padi dan garam yang digunakan
4. Menganalisis pengaruh penambahan zat aditif arang sekam padi dan garam terhadap resistansi pentanahan kondisi kering dan basah
5. Menganalisis persentase kemampuan sistem pentanahan sebelum dan sesudah pencampuran zat aditif kondisi kering dan basah

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dilindungi UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



1.4 Batasan Masalah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Revisi m. j. UIN Suska Riau

Penelitian akan di batasi dengan batasan masalah agar pelaksanaan dan hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan pelaksanaan. Batasan masalah sebagai berikut:

1. Untuk standar R tanah sesuai dengan ketentuan pada PUIL 2000.
2. Menggunakan zat aditif arang sekam padi dan garam sebagai pereduksi R tanah.
3. Melakukan uji coba di gedung Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh.
4. Pada penelitian ini menggunakan elektroda batang dari tembaga sebanyak tiga batang.
5. Pengujian dilakukan selama 7hari saat kondisi basah dan kering.
6. Perhitungan resistansi pentanahan setelah pencampuran zat aditif menggunakan hasil pengukuran pada kondisi basah.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat:

1. Sebagai data rujukan untuk pembuatan sistem pentanahan yang baik.
2. Sebagai rujukan penelitian lain dan praktek lapangan.
3. Bisa menjadi alternatif untuk bahan baku yang sulit di dapatkan.
4. Pemanfaatan limbah yang tidak digunakan.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2. 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.

2.1 Studi Literatur

Studi literatur terkait pada pengaruh penambahan zat aditif pada elektroda batang paralel di Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh. Pada penelitian ini dilakukan studi literatur yang mengacu pada jurnal, paper dan buku sebagai sumber untuk mencar teori dan referensi untuk menyelesaikan kasus atau permasalahan. Pengaruh penambahan arang sekam padi dan garam terhadap penurunan resistansi pentanahan menggunakan elektroda batang yang bertujuan untuk memberikan sistem pentanahan yang baik dengan memiliki nilai tahanan pentanahan yang rendah. Berikut ini beberapa penelitian terdahulu yang merupakan referensi teori dengan permasalahan yang akan diselesaikan yang di kumpulkan dari berbagai sumber.

Pada penelitian sebelumnya melakukan eksperimen menurunkan nilai tahanan pentanahan dengan menggunakan sistem pentanahan elektroda hubung paralel dan juga menggunakan media pencampuran arang dengan tanah yang bertujuan agar dapat mempertahankan kelembaban dan temperature tanah. Terjadi penurunan tahanan pentanahan dengan pencampuran arang dan tanah dengan $R=5,2 \Omega$ dari pengukuran awal dengan hanya menggunakan elektroda tunggal dimana $R=13 \Omega$. Dari hasil pengukuran di dapat presentase penurunan sebesar 60% [9].

Pada penelitian sebelumnya bertujuan mereduksi nilai resistansi pentanahan dengan cara (*soil treatmen*) dengan menambahkan bentonit kedalam tanah sebagai media pentanahan. Pada penelitian ini mendapatkan hasil penurunan nilai resistansi pentanahan sebelum dan setelah penambahan bentonit di kedua jenis elektroda, pada elektroda batang berlapis tembaga dari $5,43 \Omega$ menjadi $4,75 \Omega$ dan pada elektroda pipa baja galvanis turun sampai ke 3Ω . Dari hasil tersebut di dapatkan presentase penurunan resistansi pentanahan yaitu 31,48% untuk elektroda batang berlapis tembaga dan 25,82% untuk pipa baja galvanis. Semakin banyak penambahan bentonit maka didapatkan nilai resistansi pentanahan yang semakin menurun [1].

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA



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

Pada penelitian sebelumnya melakukan penambahan bentonit ke dalam tanah untuk mengurangi tahanan pentanahan, namun bentonit diaktivasi terlebih dahulu sebelum bentonit dicampurkan ke dalam tanah. Aktivasi bentonit berfungsi untuk memurnikan bentonit dari pengotornya. Kemudian dilakukan modifikasi dengan pilarisasi bentonit untuk meningkatkan daya serap. Bentonit kolom memiliki stabilitas termal, luas permukaan yang besar dan sifat penyerap mikro atau meso. Persentase perubahan tahanan pentanahan dengan bentonit aktif, yaitu 79,44%-85,07% sedangkan presentasi perubahan tahanan pentanahan saat di beri bentonit yang belum teraktivasi sebesar 21,97%-60% [5].

Pada penelitian sebelumnya menggunakan media arang dan garam sebagai media pencampuran tanah. Karena sifat arang adalah higroskopis dan garam yang memiliki kandungan mineral yang tinggi, maka perpaduan arang dan garam dapat menurunkan tahanan pentanahan yang baik. Metode pengukuran pada penelitian ini menggunakan metode 3 titik untuk mengukur nilai tahanan pentanahan. Campuran arang dan garam di uji pada tanah lempung, berpasir dan lempung bercampur pasir. Pada penelitian ini menggunakan komposisi arang dan garam yang bervariasi, namun komposisi yang bagus untuk menurunkan tahanan pentanahan pada ketiga jenis tanah ini adalah pada campuran 10% arang dengan 90% garam. Pada tanah jenis lempung bercampur pasir mengalami penurunan tahanan pentanahan 10,7 Ω dari sebelum penambahan arang dan garam 32 Ω , pada jenis tanah lempung mengalami penurunan tahanan pentanahan 8,5 Ω dari sebelum penambahan arang dan garam 42,7 Ω , pada jenis tanah berpasir mengalami penurunan tahanan pentanahan 12,7 Ω dari sebelum penambahan arang dan garam 40,5 Ω [6].

Pada penelitian sebelumnya menggunakan arang sekam padi sebagai media pencampuran tanah untuk menurunkan nilai tahanan pentanahan pada tanah gambut. Pengukuran menggunakan metode 3 titik dengan menggunakan elektroda jenis plat berbentuk persegi, elektroda yang di gunakan terbuat dari bahan alumunium dengan ketebalan plat 2mm. Pada penelitian ini penambahan ketebalan arang sekam padi di buat bervariasi dengan kedalaman maksimal lobang 120cm. Hasil pengujian maksimum di dapatkan pada skenario 1 kedalaman 120cm menggunakan elektroda model D dengan nilai resistansi pentanahan sebesar 9,01 Ω dan skenario 2 di dapatkan resistansi pentanahan 4,05 Ω turun sebesar 66,80%. Hasil pengukuran resistansi pentanahan pada skenario 3 ketebalan 120cm menggunakan elektroda model D sebesar 4,05 Ω , pada metode skenario 4 menggunakan elektroda model D di dapatkan hasil 4,08 Ω . Nilai resistansi pentanahan terendah yang didapatkan dengan metode skenario 5 sebesar 3,83 Ω [7].



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.

Dari beberapa jurnal penelitian terkait di atas, peneliti ingin melakukan penelitian sistem pentanahan yang berguna untuk menurunkan nilai tahanan pentanahan dengan metode *soil treatment*, yang mana zat aditif yang di gunakan sebagai media campur tanah yaitu arang sekam padi dan garam. Arang sekam padi adalah bahan padat berpori yang merupakan hasil pembakaran bahan yang mengandung unsur karbon yang berfungsi untuk menyerap atau mengikat air sehingga dapat menjaga kelembapan pada tanah [7], sedangkan garam merupakan suatu zat elektrolit yang dapat menghantarkan arus listrik sehingga dapat meningkatkan daya hantar listrik kedalam tanah [6]. Pada penelitian ini peneliti menggunakan pengukuran dengan metode tiga titik dengan elektroda jenis elektroda batang dan menggunakan lobang sebagai media pencampuran bahan aditif dengan tanah. Dari pengujian yang dilakukan diharapkan dapat menurunkan nilai tahanan pentanahan dan mendapatkan hasil yang di inginkan.

2.2 Sistem Pentanahan

Sistem pentanahan adalah sistem pengaman kelistrikan terhadap lonjakan arus listrik, arus gangguan, hubung singkat dan sambaran petir. Sistem pentanahan adalah hubungan antara peralatan listrik dengan pentanahan (bumi). Sistem pentanahan dibuat sedemikian rupa sehingga dapat mengalirkan arus gangguan ke tanah guna menjamin keamanan perangkat listrik dan makhluk hidup [9].

Agar sitem pentanahan dapat bekerja efektif, harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut [1]:

1. Buat jalur impedansi rendah ke ground untuk keselamatan personel dan peralatan menggunakan sirkuit yang efisien.
2. Menggunakan elektroda yang tahan korosi terhadap berbagai kondisi kimiawi tanah untuk memastikan kontinuitas penampilan sepanjang umur peralatan yang digunakan.
3. Dapat melawan dan menyebarkan gangguan berulang dan arus akibat surja hubung (*surge current*).
4. Menggunakan sistem mekanik yang kuat namun mudah perawatannya.



2.2.1 Tujuan Sistem Pentanahan

Sistem pentanahan sangat penting dalam sistem kelistrikan, tujuan dari sistem pentanahan antara lain [5]:

Mengalirkan arus gangguan ke tanah, arus gangguan baik dari rangkaian surja hubung maupun surja petir

Untuk melindungi orang dari peralatan yang biasanya tidak mengalirkan arus tetapi memiliki potensi untuk mengalirkan arus ketika terjadi kerusakan.

Sistem pentanahan juga berfungsi untuk membatasi tegangan fasa utuh jika terjadi gangguan.

4. Menjaga tingkat kinerja peralatan agar sistem dapat berfungsi dengan baik.

Menurut IEEE Std 142™-2007 tujuan sistem pembumian adalah [3]:

1. Untuk membatasi besarnya tegangan ke tanah agar berada dalam batas yang diperbolehkan.
2. Menyediakan aliran arus yang dapat mendeteksi pembentukan sambungan yang tidak diinginkan antara konduktor sistem dan pembumian. Deteksi ini akan menyebabkan peralatan otomatis beroperasi yang memutus pasokan tegangan dari konduktor.

2.2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Sistem Pentanahan

Ada beberapa beberapa faktor yang mempengaruhi nilai tahanan pentanahan, diantaranya [9]:

1. Kadar garam di dalam tanah
 Perutan garam merupakan salah satu jenis elektrolit kuat yang molekul penyusunnya mampu menghantarkan arus listrik dengan baik.
2. Kelembaban tanah
 Kelembaban tanah dipengaruhi oleh kandungan air yang ada didalam tanah. Air juga termasuk salah satu elektrolit kuat yang molekul penyusunnya dapat menghantarkan listrik dengan baik.
3. Temperature tanah
 Suhu yang normal didalam tanah membuat molekul penyusun air dapat bergerak bebas dalam menghantarkan arus listrik.

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

2.3 Elektroda

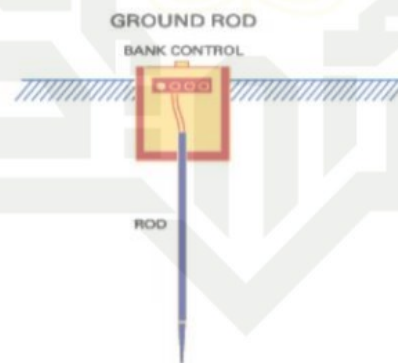
Komponen dari sistem pentanahan yang paling penting adalah elektroda. Bahan yang umum digunakan untuk elektroda yaitu tembaga, besi yang di chrom dan baja. Syarat utama untuk elektroda pentanahan adalah tidak mudah berkarat atau (non- corrosive metal), kukuh secara mekanis terhadap desakan atau pukulan dan memiliki konduktifitas yang tinggi [4].

3.1 Jenis-jenis Elektroda

Menurut PUIL elektroda di bagi menjadi tiga yaitu:

1. Elektroda Batang

Elektroda batang merupakan elektroda yang pertama kali di gunakan dan teori-teori berawal dari elektroda jenis ini. Secara teknis elektroda batang mudah dalam pemasangannya dan tidak memerlukan lahan yang luas . Elekktroda batang terbuat dari pipa atau besi baja profil berdiameter minimal 5/8” atau batang logam baja profil/galvanis berdiameter 1,5” yang pemasangannya ditancapkan ke dalam tanah secara tegak lurus [4].

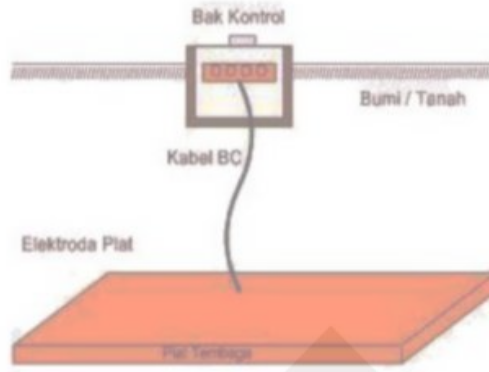


Gambar 2.1 Elektroda Batang [7]

2. Elektroda Plat

Elektroda plat adalah elektroda yang terbuat dari pelat logam (tuh atau berlubang) atau kawat kasa. Biasanya elektroda ini ditanam secara vertikal di dalam tanah. Elektroda ini digunakan bila Anda menginginkan resistansi pentanahan kecil yang sulit dicapai dengan menggunakan elektroda jenis lain. Untuk memudahkan pengukuran resistansi pentanahan yang terkubur, kabel penghubung disediakan di permukaan tanah seperti yang ditunjukkan pada gambar. [7].

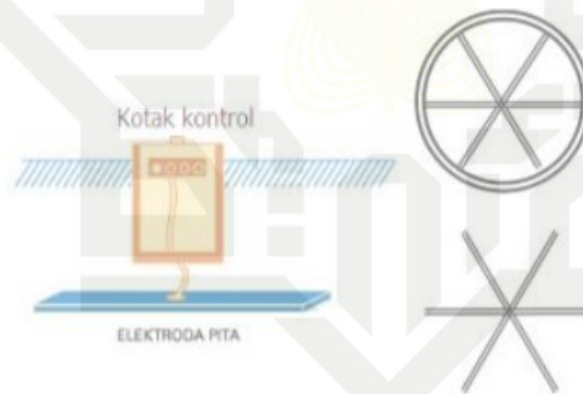
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan 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 2.2 Elektroda Plat [7]

3. Elektroda Pita

Elektroda pita disebut juga elektroda tabung, biasanya berupa plat tipis, kecil dan panjang. Bahan yang digunakan biasanya berupa tembaga berbentuk I “X”, berbentuk lingkaran memanjang dan ditanam hingga kedalaman 1 meter di atas tanah. Biasanya dicoba dengan elektroda terpanjang untuk mencapai resistansi rendah. [7].



Gambar 2.3 Elektroda Pita [7]

2.3.2 Tahanan dan Konfigurasi Sistem Pentanahan Elektroda Batang

1. Tahanan pentanahan batang tunggal

Untuk menentukan besarnya tahanan pentanahan dengan elektroda batang tunggal menggunakan persamaan sebagai berikut [1]:

$$R = \frac{\rho}{2L} \left[\ln \left(\frac{4L}{a} \right) - 1 \right] \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

R= Resistansi pentanahan untuk batang tunggal (Ω)



- ρ = Resistivitas tanah (Ω-m)
- L = Panjang elektroda (cm)
- a = Jari-jari elektroda (mm)

Perhitungan nilai resistivitas tanah

Perhitungan nilai resistivitas tanah atau tahanan jenis tanah dapat di tentukan dari hasil pengukuran resistansi tahanan tanah yang telah diukur. Resistivitas atau tahanan jenis tanah dapat di hitung dengan persamaan sebagai berikut [13]:

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

Dimana :

- R= Resistansi elektroda ukur (Ω)
- ρ= Tahanan jenis tanah (Ω-m)
- L= Panjang elektroda (m)
- a= Jari-jari elektroda (m)

3. Perhitungan presentase kemampuan sistem pentanahan

Dari hasil pengukuran secara langsung maupun dengan perhitungan, maka dapat ditentukan presentase kemampuan sistem pentanahan dengan persamaan sebagai berikut [13]:

$$\% \text{Reduksi R} = \frac{R(\text{Tanpa Zat Aditif}) - R(\text{Dengan Zat Aditif})}{R(\text{Tanpa Zat Aditif})} \times 100\% \dots\dots\dots(2.3)$$

2.4 Tahanan Jenis Tanah

Resistensi pentanahan adalah resistensi yang dialami arus saat mengalir ke tanah. Arus ini dialirkan ke tanah melalui elektroda pentanahan, yang ditanam atau ditempelkan ke tanah pada kedalaman tertentu. PUIL 2000 mendefinisikan tahanan pentanahan sebagai penjumlahan dari tahanan elektroda pembumian dan tahanan konduktor pembumian. Jenis tanah pada suatu sistem pentanahan sangat mempengaruhi baik buruknya sistem tersebut, karena tidak semua jenis tanah mempunyai nilai tahanan yang baik [6]. Nilai tahanan tanah dapat dipengaruhi oleh struktur dan kandungan tanah. Letak geografis suatu wilayah juga dapat mempengaruhi struktur dan kandungan tanah. Beberapa tahanan jenis tanah dicantumkan dalam PUIL 1987 dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut [15]:

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



Tabel 2.1 Nilai Tahanan Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Resistansi Jenis Tanah (Ωm)
1.	Tanah Rawa	10 - 40
2.	Tanah Pertanian	20 - 100
3.	Pasir Basah	30 - 200
4.	Tanah Berpasir	200 - 300
5.	Tanah Kering	<1000
6.	Tanah Berbatu	2000 - 3000

Nilai tahanan tanah dan tahanan jenis tanah dapat diketahui menggunakan rumus sebagai berikut [6]:

$$R = \frac{\rho}{2\pi L} \dots \dots \dots (2.4)$$

$$\rho = 2\pi LR \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana;

L= Panjang elektroda (m)

R= Tahanan tanah (Ω)

ρ = Tahanan jenis tanah (Ω -m)

2.5 Metode Soil Treatment

Jenis tanah pada suatu sistem pentanahan sangat mempengaruhi baik buruknya sistem tersebut, karena tidak semua jenis tanah mempunyai nilai tahanan yang baik. Nilai tahanan tanah dapat dipengaruhi oleh struktur dan kandungan tanah [6]. Salah satu cara untuk mendapatkan nilai tahanan pentanahan dan tahanan jenis tanah yang kecil adalah dengan menambahkan zat aditif ke dalam tanah berupa garam, bentonit, gypsum, arang [9]. Menurut standar IEEE (142-1983), variasi hasil harus mencapai perbedaan antara 15% dan 90% bila dicampur dengan aditif. [11]. Pada penelitian ini melakukan penelitian untuk menurunkan nilai tahanan pentanahan dengan menambahkan arang sekam padi dan garam sebagai media campur tanah, berikut kandungan dan fungsi dari bahan ini:

1. Arang Sekam Padi

Arang adalah suatu bahan padat berpori yang merupakan hasil dari pembakaran bahan yang mengandung unsur karbon, sedangkan arang aktif adalah arang yang diaktifkan dengan cara mengalirkan uap panas kedalam bahan, sehingga pori bahan menjadi lebih terbuka dengan luas berkisa 300 sampai 2000 m²/g. Permukaan arang yang semakin besar

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 mengemukakan 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

The Islamic University of Sultan Saifuddin Syarif
 UIN SUSKA RIAU



berdampak pada semakin tingginya daya serap terhadap bahan gas atau bahan cair. Arang sekam padi memiliki beberapa kandungan didalamnya [7], berikut kandungan yang terdapat didalam arang sekam padi dapat di lihat pada tabel (2.2) berikut:

Tabel 2.2 Kandungan arang sekam padi

Variabel	Sekam Padi
C-organik total (%)	35,98
Asam humat (%)	0,79
Asam sulfat (%)	1,57
Kadar abu (%)	27,05
Kadar N (%)	0,73
C/N ratio	49
Kadar P (%)	0,14
Kadar K (%)	0,03

2. Garam

Dalam kimia, garam adalah senyawa ionik yang tersusun dari ion positif (kation) dan ion negatif (anion) dan dilambangkan dengan rumus kimianya, yaitu NaCl. Garama merupakan zat elektrolit yang dapat menghantarkan arus listrik sehingga dapat meningkatkan konduktivitasnya dengan baik terhadap tanah. Selain itu garam memiliki sifat yang dapat mengikat tanah sehingga dapat menjadi lebih padat, mengubah tekstur tanah [6].

2.6 Volume dan Massa Bahan

Persamaan yang di gunakan untuk mencari volume tergantung pada wadah atau bentuk ruang yang digunakan. Karena pada laporan ini menggunakan wadah berbentuk tabung maka mencari nilai volume menggunakan persamaan volume tabung. Volume tabung dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V = r^2t \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana:

V= Volume (cm³)

r= Jari-jari tabung (cm)

t= Tinggi tabung (cm)

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



Setelah volume bahan sudah diketahui kemudian menghitung massa bahan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$m = \rho \cdot V \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana:

m = Massa bahan (kg)

ρ = massa jenis bahan (kg/cm³)

V = Volume bahan (cm³)

Jika massa jenis bahan belum diketahui, maka dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\rho = \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana:

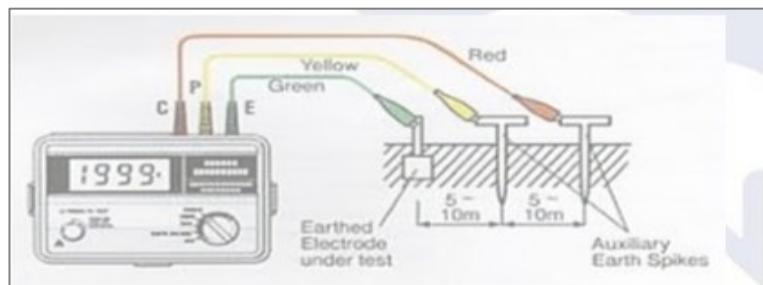
ρ = massa jenis bahan (kg/cm³)

m = massa bahan (kg)

V = volume bahan (cm³)

2.7 Metode Pengukuran Resistansi Pentanahan

Pengukuran tahanan pentanahan adalah pengukuran tahanan elektroda pentanahan yang dilakukan setelah pemasangan sistem pentanahan. Metode pengukuran pada penelitian ini menggunakan metode tiga titik dengan menggunakan *earth tester*. Perancangan resistansi pentanahan ini menggunakan tiga elektroda pentanahan, yaitu elektroda E (*earth*), elektroda P (Potensial), dan elektroda C (*current*). Terminal E dihubungkan dengan terminal pentanahan yang akan diukur, kemudian terminal P dan terminal C sebagai elektroda bantu, jarak antara masing-masing elektroda sama yaitu 5-10 meter [5]



Gambar 2.4 Pengukuran Metode 3 titik [5]

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



2.8 Alat Ukur

Pada penelitian ini menggunakan alat ukur *earth tester* jenis *DUOYI* model *DY4100* seperti pada gambar



Gambar 2.5 *Earth Tester* model DY4100

Pada terminal E yaitu dengan kabel hijau dihubungkan dengan sitem pentahan utama, sedangkan terminal P dan C dengan kabel berwarna kuning dan merah dihubungkan dengan penyuplai arus ke resistor atau sebagai pembantu sistem pentanahan utamanya. Untuk spesifikasi alat ukur jenis *DUOYI* model *DY4100* dapat dilihat pada tabel (2.4) berikut:

Tabel 2.3 Spesifikasi *Eart Tester* model DY4100

Model	DY4100
Ketahanan Tanah Pentanahan	0/20/200/2000Ω ± (2% + 3dgt)
Tegangan Pentanahan	0-30V ± (3%+5)
Resolusi	0.01V
Data Tahan	Ya
Indikator LED Kerja	Ya
Tampilan Fungsi Simbol	Ya
Peringatan Batrai Rendah	Ya
Power	AA1.5V × 6 (UM3)
Ukuran Produk	150 × 100 × 70 mm
Berat Produk	680g
Baterai	6 Baterai 1.5V

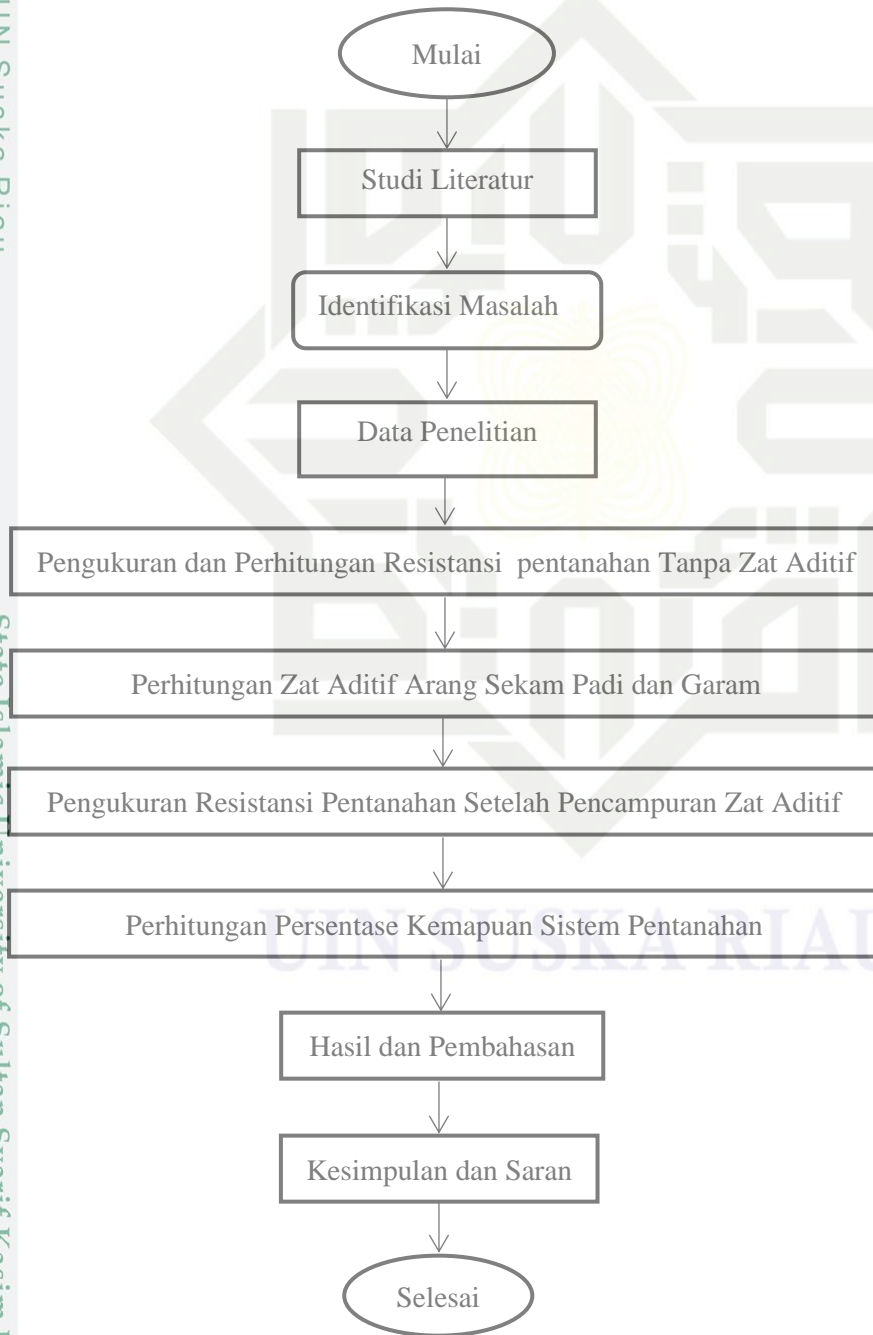
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan 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 III

METODE PENELITIAN

Alur Penelitian

Pada penelitian ini ada beberapa tahapan atau langkah-langkah, adapun tahapan yang dilakukan dapat dilihat pada alur penelitian berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

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.

Studi Literatur

Studi literatur merupakan bagian dari suatu proses dalam melakukan sebuah penelitian dimana penulis mencari semua informasi yang berhubungan dengan penelitian yang di inginkan. Informasi terkait dapat berupa jurnal, artikel dan mencari informasi langsung ataupun untuk mencari dan mengetahui informasi yang berhubungan dengan penelitian. Informasi yang didapatkan oleh penulis semua berhubungan dengan sistem pentanahan, zat aditif, dan semua informasi yang berhubungan dengan cara untuk dapat menurunkan nilai tahanan pentanahan yang lebih baik.

3. Identifikasi Masalah

Penelitian ini di lakukan di Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh. Penelitian ini untuk menjawab permasalahan dalam skripsi ini, yaitu untuk mendapatkan hasil penelitian tentang pengaruh penambahan zat aditif terhadap tahanan pentanahan elektroda batang agar memberikan nilai tahanan pentanahan yang baik. Pada gedung Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh memiliki banyak alat-alat elektronik dan juga pegawai yang bekerja di sana, setelah di lakukan pengukuran pada tahanan pentanahan disana memiliki nilai resistansi yang tinggi. Nilai resistansi yang tinggi dapat di turunkan dengan cara penambahan zat aditif pada sistem pentanahannya, penurunan nilai tahanan pentanahan bertujuan untuk mengamankan alat-alat elektronik maupun manusia dari hubung singkat arus listrik maupun dari sambaran petir. Setelah mengetahui masalah yang menjadi topik penelitian, maka perlu merumuskan masalah ini untuk mengetahui tujuan yang akan dicapai dari sebuah penelitian yang akan dilakukan.

1. Rumusan masalah

Berdasarkan masalah yang ada, peneliti melakukan penelitian untuk memberi sebuah solusi untuk mengatasi masalah pada objek penelitian. Penelitian yang akan di lakukan adalah penambahan dan variasi zat aditif berupa arang sekam padi dan garam sebagai pereduksi resistansi pentanahan pada sistem pentanahan di gedung Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh.

2. Menentukan Tujuan Penelitian

Penelitian dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan pada sistem pentanahan pada kantor bupati 50 kota payakumbuh. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menganalisis pengaruh penambahan dan variasi komposisi zat aditif untuk menurunkan nilai resistansi hasil pengukuran pentanahan yang tinggi agar sesuai standar tahanan pentanahan yang sudah ditentukan.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip, sebagian atau seluruhnya, karya tulis ini tanpa mengemukakan sumbernya.
 - 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Data Penelitian

Dari sebuah penelitian memerlukan beberapa data dari objek penelitian yang digunakan untuk menjalankan penelitian hingga tahap akhir. Pada penelitian ini terdapat beberapa data sekunder yang didapat dengan mengukur langsung nilai resistansi pentanahan pada objek penelitian di Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh, alat ukur yang di gunakan yaitu *earth tester* jenis *DUOYI* model *DY4100*.

Menghitung massa arang sekam padi dan garam

- Membuat tabung dari karton dengan 2 variasi kedalama tabung yaitu 50cm dan 1m.
- Mengisi tabung dengan arang sekam padi dan garam kedalam tabung dengan variasi lobang di atas.
- Menimbang berapa jumlah arang sekam padi dan garam.
- Menghitung volume tabung dengan menggunakan persamaan (2.6).
- Menghitung massa jenis bahan dengan munggunakan persamaan (2.8).
- Menghitug massa bahan dengan menggunakan persamaan (2.7).
- Hasil perhitungan volume, massa jenis dan massa bahan di jabarkan di dalam Tabel.

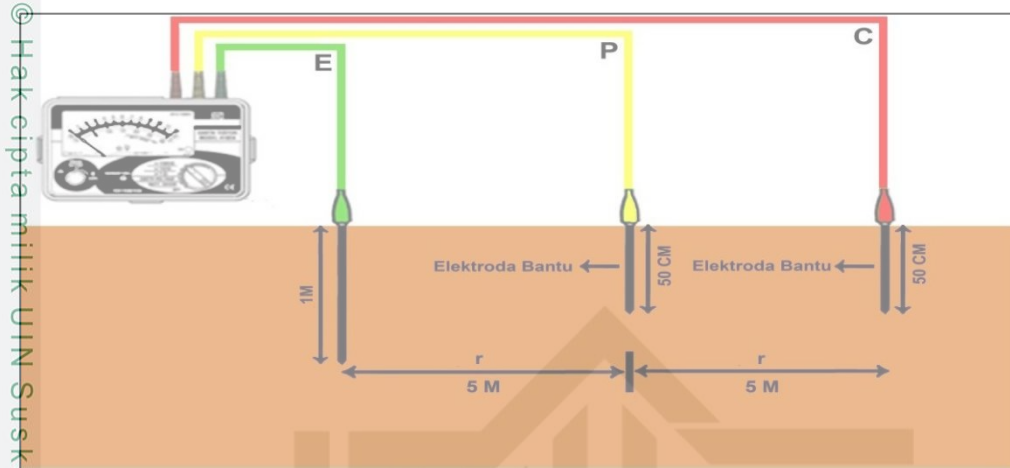
Alat dan bahan

- Elektroda batang
- Alat ukur *earth tester*
- Meteran, martil, semilang, dan alat bahan bantu lainnya
- Timbangan 50kg

3.5 Pengukuran dan Perhitungan Resistansi pentanahan Tanpa Zat Aditif

1. Pengukuran Resistansi Pentahan

Dalam pengukuran resistansi pentanahan diukur menggunakan alat ukur *earth tester* jenis *DUOYI* model *DY4100* dengan metode tiga titik. Pada percobaan kali ini peneliti melakukan percobaan dengan menanamkan 1 batang elektroda sebagai elektroda utama dengan panjang batang elektroda utama 1m, dan menambahkan 2 batang elektroda sebagai elektroda bantu dengan panjang batang elektroda bantu 50cm, elektroda utama di hubungkan paralel dengan 2 elektroda bantu, jarak antara elektroda utama dengan elektroda bantu yaitu 5m dan jarak antara elektroda bantu juga 5m. Pengukuran dilakukan dalam kondisi basah dan kering selama 7 hari.



Gambar 3.2 Tanpa Menggunakan Zat Aditif

- Keterangan gambar :
- Gambar analog : Alat ukur sistem pentanahan (*earth tester*)
- Terminal E : Kabel penghubung dengan batang elektroda utama
- Terminal P : Kabel penghubung dengan batang elektroda bantu
- Terminal C : Kabel penghubung dengan batang elektroda bantu
- r : Jarak antara elektroda

Hasil pengukuran ini dicatat kedalam tabel hasil pengukuran untuk melihat resistansi yang didapatkan pada saat kondisi basah dan kering. Hasil pengukuran dicatat dan dimasukkan kedalam Tabel.

Perhitungan Resistansi Pentahan Tanpa Zat Aditif

Menghitung nilai resistivitas tanah dengan berapa variabel yaitu diantaranya:

- Panjang elektroda 1m
- Diameter elektroda 15mm
- Nilai resistansi pentanahan

Dari variabel diatas kemudian diolah dan dimasukkan kedalam persamaan (2.2). Setelah nilai resistivitas didapatkan lalu menghitung nilai resistansi pentanahan dengan persamaan (2.1). Kemudian masukkan hasil pengukuran kedalam tabel 3.4 untuk menjadi perbandingan hasil pengukuran dan hasil perhitungan nilai resistansi pentanahan. Kemudian analisa nilai resistansi dari pengukuran dan perhitungan untuk mengetahui apakah resistansi pentanahan sudah sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

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

Hak cipta milik UIN Suska Riau



3.6 Perhitungan Zat Aditif Arang Sekam Padi dan Garam

Menghitung hasil volume, massa jenis dan massa bahan untuk variasi kedalaman lubang penelitian 50cm.

Untuk lubang variasi dengan ketinggian lubang 50cm dan diameter lobang 10cm saya melakukan perhitungan dengan perbandingan arang sekam padi 50% dan garam 50%, jadi pada lubang pencampuran zat aditif diisi 25cm untuk arang sekam padi dan 25cm untuk garam.

a. Menghitung volume lubang

Dari variasi lubang diatas maka dapat di hitung untuk volume lubang dengan menggunakan persamaan (2.6)

$$\begin{aligned}
 V \text{ lubang} &= 3,14 \times 5^2 \times 50 \\
 &= 3,14 \times 25 \times 50 \\
 &= 3.925 \text{cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V \text{ zat aditif} &= 3,14 \times 5^2 \times 25 \\
 &= 3,14 \times 25 \times 25 \\
 &= 1.962,5 \text{cm}^3
 \end{aligned}$$

b. Menghitung massa jenis bahan zat aditif

Untuk menghitung massa jenis bahan terlebih dahulu saya membuat percobaan dengan membuat tabung dari kertas karton dengan tinggi dan diameter yang saya gunakan pada karton berbentuk tabung sesuai dengan lubang pada tanah yang akan saya gali yaitu dengan ketinggian lubang 50cm dan diameter 10cm,

lalu saya mengisi arang sekam padi dan garam kedalam kertas karton dengan perbandingan sesuai dengan perbandingan pada lubang yang akan saya gali di atas. Lalu setelah menimbang maka di dapatkan untuk arang sekam padi dengan berat 0,5kg dan garam 1,75kg, setelah mendapatkan jumlah zat aditif yang akan digunakan maka dapat menghitung massa jenis bahan dengan menggunakan persamaan (2.8)

$$\begin{aligned}
 \rho \text{ arang sekam padi} &= \frac{1}{3,925} \\
 &= 0,00025 \text{kg/cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \rho \text{ garam} &= \frac{1,75}{1.962,5} \\
 &= 0,00089 \text{kg/cm}^3
 \end{aligned}$$

c. Menghitung massa bahan zat aditif

Setelah menghitung massa jenis di atas maka dapat menghitung massa bahan dengan menggunakan persamaan (2.7)

$$\begin{aligned}
 m \text{ arang sekam padi} &= 0,00025 \times 1.962,5 \\
 &= 0,5 \text{kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 m \text{ garam} &= 0,00089 \times 1.962,5 \\
 &= 1,75 \text{kg}
 \end{aligned}$$

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

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

©Hak Cipta Ditanggung UIN Suska Riau

Site Islami University of Sultan Syarif Kasir Riau



Tabel 3.1 Hasil Perhitungan Volume, Massa Jenis dan Massa Bahan pada kedalaman lubang

Jenis Zat Aditif	Volume (cm ³)	Massa jenis (kg/cm ³)	Massa bahan (kg)
Arang Sekam Padi	1.962,5	0,00025	0,5
Garam	1.962,5	0,00089	1,75

Menghitung hasil volume, massa jenis dan massa bahan untuk variasi kedalaman lubang penelitian 1m

Untuk lubang variasi dengan ketinggian lubang 1m dan diameter lobang 10cm saya melakukan perhitungan dengan perbandingan arang sekam padi 50% dan garam 50%, jadi pada lubang pencampuran zat aditif diisi 50cm untuk arang sekam padi dan 50cm untuk garam.

a. Menghitung volume lubang

Dari variasi lubang diatas maka dapat di hitung untuk volume lubang dengan menggunakan persamaan (2.6)

$$V_{\text{lubang}} = 3,14 \times 5^2 \times 100$$

$$= 3,14 \times 25 \times 100$$

$$= 7.925 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{zat aditif}} = 3,14 \times 5^2 \times 50$$

$$= 3,14 \times 25 \times 50$$

$$= 3.925 \text{ cm}^3$$

b. Menghitung massa jenis bahan zat aditif

Untuk menghitung massa jenis bahan terlebih dahulu saya membuat percobaan dengan membuat tabung dari kertas karton dengan tinggi dan diameter yang saya gunakan pada karton berbentuk tabung sesuai dengan lubang pada tanah yang akan saya gali yaitu dengan ketinggian lubang 100m dan diameter 10cm, lalu saya mengisi arang sekam padi dan garam kedalam kertas karton dengan perbandingan sesuai dengan perbandingan pada lubang yang akan saya gali di atas. Lalu setelah menimbang maka didapatkan untuk arang sekam padi dengan berat 1kg dan garam 3,5kg, setelah mendapatkan jumlah zat aditif yang akan digunakan maka dapat menghitung massa jenis bahan dengan menggunakan persamaan (2.8)

$$\rho_{\text{arang sekam padi}} = \frac{1}{3,925}$$

$$= 0,00025 \text{ kg/cm}^3$$

$$\rho_{\text{garam}} = \frac{3,5}{3,925}$$

$$= 0,00089 \text{ kg/cm}^3$$



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

c. Menghitung massa bahan zat aditif

Setelah menghitung massa jenis di atas maka dapat menghitung massa bahan dengan menggunakan persamaan (2.7)

$$m_{\text{arang sekam padi}} = 0,00025 \times 3.925$$

$$= 1\text{kg}$$

$$m_{\text{garam}} = 0,00089 \times 3.925$$

$$= 3,5\text{kg}$$

Table 3. Hasil Perhitungan Volume, Massa Jenis dan Massa Bahan pada kedalama lobang

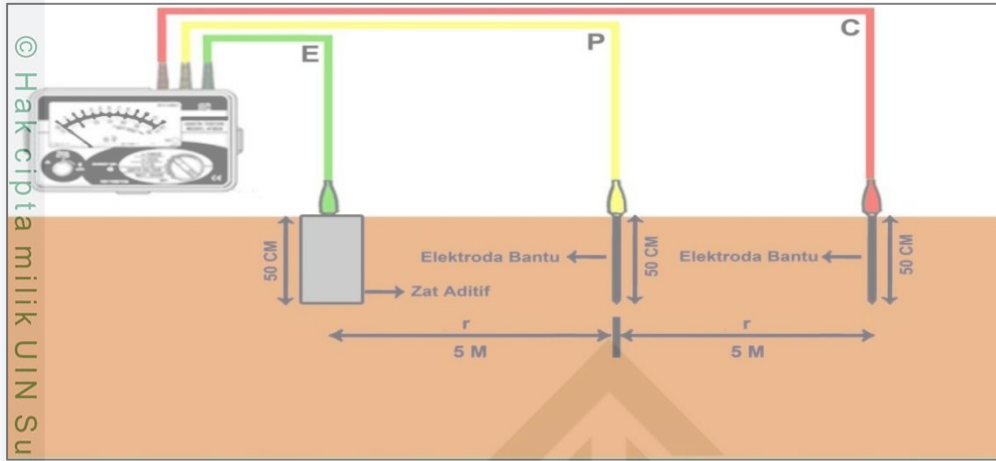
Jenis Zat Aditif	Volume (cm ³)	Massa jenis (kg/cm ³)	Massa bahan (kg)
Arang Sekam Padi	3.925	0,00025	1
Garam	3.925	0,00089	3,5

3.7 Pengukuran Resistansi Pentanahan Setelah Pencampuran Zat Aditif dengan Kedalaman Lubang Pencampuran 50cm

Dalam pengukuran resistansi pentanahan di ukur menggunakan alat ukur *earth tester* jenis *DUOYI* model *DY4100* dengan metode tiga titik. Untuk penelitian selanjutnya yaitu dengan penambahan zat aditif, penambahan zat aditif dilakukan pada tanah untuk menurunkan nilai tahanan pentanahan. Langkah-langkah yang dilakukan diantaranya:

- Membuat lobang sumur dengan kedalaman 50cm dengan diameter lubang sumur 10cm.
- Memasukkan campuran zat aditif yaitu arang sekam padi dan juga garam ke dalam tanah yang sudah digali lubang dengan kedalaman lubang berbentuk tabung dengan kedalaman lobang 50cm, dengan pencampuran arang sekam padi 50% dan garam 50% yang di isi penuh kedalam lubang.
- Memasukkan batang elektroda utama kedalam lubang yang sudah diberi zat aditif, dengan panjang batang elektroda 50cm.
- Menambahkan 2 batang elektroda bantu dengan panjang batang elektroda 50cm yang langsung ditanam kedalam tanah. Elektroda bantu di tanam dengan jarak 5m dari elektroda utam dan jarak antara elektroda bantu 5m.

Berikut gambar pengukuran resistansi pentanahan menggunakan pencampuran zat aditif dengan kedalaman lobang pencampuran zat aditif 50cm



Gambar 3.3 Pengukuran Resistansi Pentanahan dengan Pencampuran Zat Aditif

- Keterangan gambar :
 Gambar analog : Alat ukur Pentanahan (*earth tester*).
 Terminal E : Kabel penghubung dengan batang elektroda utama yang ditanam kedalam lubang berbentuk tabung yang sudah diberi zat aditif.
 Terminal P : Kabel penghubung dengan batang elektroda bantu.
 Terminal C : Kabel penghubung dengan batang elektroda bantu.
 r : Jarak antara elektroda.

Hasil pengukuran ini di catat kedalam tabel hasil pengukuran untuk melihat resistansi yang didapatkan pada saat kondisi basah dan kering. Hasil pengukuran dicatat dan dimasukkan kedalam Tabel.

3.8 Pengukuran Resistansi Pentanahan Setelah Pencampuran Zat Aditif Dengan Kedalaman Lubang Pencampuran 1m

Dalam pengukuran resistansi pentanahan diukur menggunakan alat ukur *earth tester* jenis *DOYI* model *DY4100* dengan metode tiga titik. Penambahan zat aditif dilakukan pada tanah untuk menurunkan nilai tahanan pentanahan. Langkah-langkah yang dilakukan diantaranya:

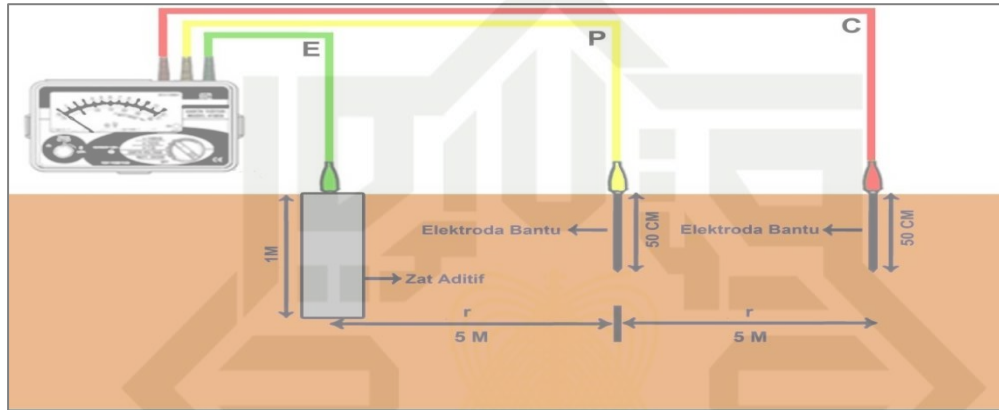
1. Membuat lubang sumur dengan kedalaman 1m dengan diameter lubang sumur 10cm.
2. Memasukkan campuran zat aditif yaitu arang sekam sekam padi dan juga garam ke dalam tanah yang sudah di gali lubang berbentuk tabung dengan kedalama lubang 1m, dengan pencampuran arang sekam padi 50% dan garam 50% yang diisi penuh kedam lobang.

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

Memasukkan batang elektroda utama kedalam lubang yang sudah diberis zat aditif, dengan panjang batang elektroda 1m.

Menambahkan 2 batang elektroda bantu dengan panjang batang elektroda 1m yang langsung ditanam ke dalam tanah. Elektroda bantu di tanam dengan jarak 5 dari elektroda utama dan jarak antara elektroda bantu 5m.

Berikut gambar pengukuran resistansi pentanahan menggunakan pencampuran zat aditif dengan kedalama lobang pencampuran 1m.



Gambar 3.4 Pengukuran Resistansi Pentanahan dengan pencampuran Zat Aditif

Keterangan gambar :

Gambar analog : Alat ukur Pentanahan (*earth tester*).

Terminal E : Kabel penghubung dengan batang elektroda utama yang di tanam kedalam lubang berbentuk tabung yang sudah di beri zat aditif.

Terminal P : Kabel penghubung dengan batang elektroda bantu.

Terminal C : Kabel penghubung dengan batang elektroda bantu.

r : Jarak antara elektroda.

Hasil pengukuran ini di catat kedalam tabel hasil pengukuran untuk melihat resistansi yang di dapatkan pada saat kondisi basah dan kering. Hasil pengukuran dicatat dan diamsukkan kedalam Tabel.

3.9 Perhitungan Persentase Kemampuan Sistem Pentanahan

Persentase kemampuan sistem pentanahan untuk hasil perhitungan resistansi pentanahan sebelum diberi zat aditif, setelah pencampuran zat aditif dengan kedalaman lubang pencampuran 50cm dan 1m kodisi kering dan basah. Untuk mencari presentase kemampuan sistem pentanahan yaitu dengan menggunakan nilai perhitungan resistansi pentanahan. Hasil dari perhitungan persentase kemampuan sistem pentanahan akan disajikan dalam bentuk tabel dan dalam bentuk kuvra perbandingan.



3.10 Hasil dan Analisa

Hasil dan analisa dapat di lakukan setelah semua percobaan dan pengukuran telah dilakukan dan mendapatkan nilai resistansi pentanahan.

Mengetahui nilai resistivitas pentanahan pada Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh.

Menganalisi nilai resistansi pentanahan di Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh saat kondisi basah dan kering dengan menggunakan elektroda batang tunggal.

Menganalisis pengaruh penambahan arang sekam padi dan garam pada saat kondi basah dan kering dengan pemodelan lubang pencampuran zat aditif dengan kedalaman lubang 50cm menggunakan elektroda batang tunggal.

Menganalisis pengaruh penambahan arang sekam padi dan garam pada saat kondi basah dan kering dengan pemodelan lubang pencampuran zat aditif dengan kedalaman lubang 1m menggunakan elektroda batang tunggal.

Menghitung resistansi pentanahan pada saat sebelum pencampuran zat aditif dan sesudah pencampuran zat aditif

Menganalisis perbandingan resistansi pentanahan sebelum dan sesudah pencampuran zat aditif.

3.11 Initial Result

3.11.1 Data Pengukuran Resistansi Pentanahan Pada Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh

Data pengukuran didapatkan dari pengukuran langsung terhadap tanah pada Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh dengan menggunakan alat ukur *earth tester* jenis *DUOYI* model *DY4100* dengan metode tiga titik. Untuk membuktikan nilai resistansi pentanahan pada Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh memiliki nilai yang tinggi, maka dilakukan pengukuran resistansi pentanahan secara langsung menggunakan alat ukur *earth tester*. Selain untuk mengetahui nilai resistansi pentanahan tujuan lain dari pengukuran yaitu untuk menghitung resistivitas pentanahan pada kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh. Berikut hasil pengukuran resistansi pentanahan Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengizinkan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

©Hak cipta ©mikro IN SUSKA RIAU
Satrio Ismail, Universitas of Buhan, Syarif Kasim Riau



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis atau lain yang 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 3.5 Hasil Pengukuran *Grounding* Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh

Berdasarkan hasil pengukuran, nilai resistansi pentanahan pada Kantor bupati 50 Kota Payakumbuh memiliki nilai yang tinggi yaitu 45,4 Ω dan tidak sesuai dengan standar sistem pentanahan menurut PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik) 2000 nilai resistansi pentanahan total sistem yang berlaku adalah tidak boleh lebih dari 5 Ω.

Nilai resistansi pentanahan juga dipengaruhi oleh nilai resistivitas tanah, untuk mendapatkan nilai resistivitas tanah menggunakan persamaan (2.2) sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{2 \times 3,14 \times 1 \times 45,4}{\ln\left(\frac{4 \times 1}{0,00075}\right) - 1} \\
 &= \frac{285,112}{5,28} \\
 &= 53,99 \Omega - m
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, nilai resistivitas tanah pada Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh adalah 53,99 Ω-m. Menurut nilai resistivitas jenis tanah pada Tabel 2.1, maka dapat diketahui jenis tanah pada Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh adalah jenis tanah pertanian. Nilai resistivitas tanah juga dapat mempengaruhi nilai resistansi pentanahan.

Kemudian nilai resistansi pentanahan pada Kantor Bupati 50 Kota Payakumbuh juga dapat dicari menggunakan perhitungan dengan persamaan (2.1). Perhitungan dilakukan untuk membuktikan apakah nilai perhitungan memiliki nilai yang sama dengan hasil pengukuran langsung di lapangan. Diketahui elektroda batang tunggal berdiameter 15mm dengan panjang elektroda 1, maka nilai resistansi pentanahan berdasarkan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{53,99}{2 \times 3,14 \times 1} \left[\ln\left(\frac{4 \times 1}{0,0075}\right) - 1 \right] \\
 &= \frac{53,99}{6,28} (\ln 533,33) - 1 \\
 &= 8,59 \times 5,27 \\
 &= 45,3
 \end{aligned}$$



Dari data pengukuran langsung di lapangan dan hasil perhitungan nilai resistansi pentanahan dirangkum dalam tabel 3.3 sebagai berikut

Tabel 3.3 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Resistansi Pentanahan Kantor Bupati 50 Kota Pekanbaru

Hasil Pengukuran Langsung (Ω)	Hasil Perhitungan (Ω)
45,4	45,26



- 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] Rahmadhani Dedy Setiawan. Pengaruh Penambahan Bentonit Untuk Mereduksi Nilai Resistansi Pentanahan Jenis Elektroda Batang Berlapis Tembaga dan Pipa Baja Galvanis. 2019. Jurnal Teknik Elektron Universitas Negeri Surabaya.
- [2] Wiwik Purwati Widyaningsih, Teguh Harjiono Mulud, Kurnia Alifiana. Penurunan Tahanan Pembumian dengan Menggunakan Campuran Gypsum dan Arang Pada Elektroda Plat. 3 September 2017. Jurnal Tekni Energi Politeknik Negeri Semarang.
- [3] Jamaaluddin, Izza Anshory, Eko Agus Suprianto. Penentuan Kedalam Elektroda Pada Tanah Pasir dan Kerikil Kering Untung Memperoleh Nilai Tahanan Pentahan yang Baik. 2015. Jurnal Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- [4] Erliza Yuniarti, Abdul Majid, Faisal. Studi Perlakuan Terhadap Tanah Untuk Menentukan Nilai Resistansi dan Tahanan Pentanahan. 2 Maret 2019. Jurnal Surya Energi Universitas Muhammadiyah Palembang.
- [5] Devy Andini, Yul Martin, Herri Gusmedi. Perbaikan Tahanan Pentanahan dengan Menggunakan Bentonit Teraktivitas. 1 Januari 2016. Jurnal Rekayasa dan Teknik elektro Universitas Lampung.
- [6] Rian Dwi Nur Cahyo, Yuni Rahmawati, Ariprihata. Studi Tahanan Pentanahan Menggunakan campuran Arang dan Garam Dalam Menurunkan Nilai Tahanan tanah. 1 Oktober 2019. Jurnal Inovasi Pertahanan dan Keamanan Universitas Negeri Malang.
- [7] Riska Wahyuningsih, Purwoharjo, M.Iqbal Arsyad. Pemanfaatan Lembah Sekam Padi Terhadap Penurunan Resistansi Pentanahan Menggunakan Elektroda Plat Berbentuk Persegi. 2021. Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas TanjungPura Pontianak.
- [8] Yasa Rudin, Raswen Efendi, Yelmira Zalfiatri. Pemanfaatan Sekam Padi dan Kulit Batang Sagu Terhadap Mutu Briket Dengan Perkat Tapioka. 2021. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- [9] Ashar Arifin, Ruslan L, Sofyan. Analisis Pengaruh Elektroda Hubung Paralel Dengan Media Arang Terhadap Nilai Tahanan Pentanahan. 2020. Jurnal Teknologi Elekterika Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- [11] Rahmawati Fajri Latiefa, Irzan Zair, Massus Subekti. Pengaruh Kelembaban Tanah Terhadap Tahanan Penatanahan Studi Kasus Pada Gardu Induk Kemayoran 150 k. 1 Juni 2018. *Jurnal of Electrical and Vocational Education and Teknology Unifersitas Negeri Jakarta.*

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.

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

© Himpunan Mahasiswa Teknik UIN Suska Riau

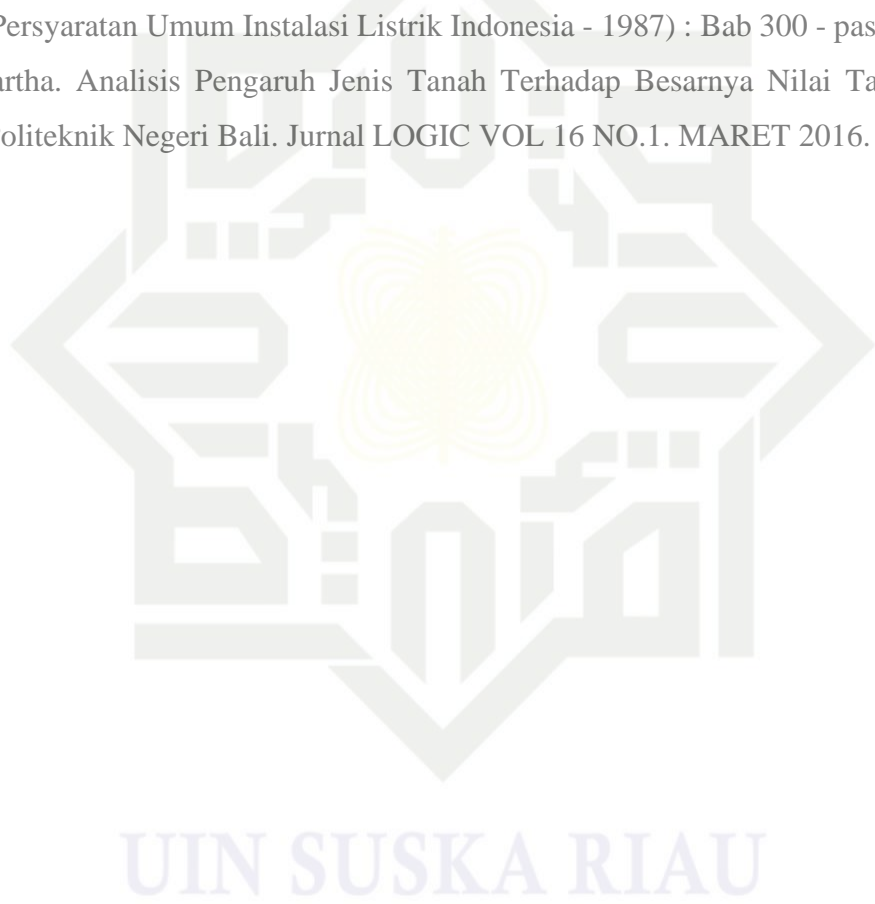
State Islamic University of Sultan Saifuddin Kasirun Riau



- [12] Liliana, Winda Meifiefta. *Soil Treatmen Terhadap Tahanan Pentanahan dengan Abu Cangkang Sawit*. 2020. Jurnal Teknik Elektro UIN SUSKA RIAU.
- [13] IGN Janardana. Perbedaan Penambahan Garam dengan Penambahan Bentonit Terhadap Nilai Tahanan Pentanahan Pada Sistem pentanahan. 2019. Jurnal Teknik Elektro Universitas Udayana.
- [14] Ri Apriadi. Analisis Pengaruh Semen Konduktif Terhadap Nilai Tahanan Pentanahan Pada Elektoda Batang di PT. PLN Rayon Lintau Sumatera Barat. 2020. Tugas Akhir Prodi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN SUSKA Riau.
- [15] PERIL 1987 (Persyaratan Umum Instalasi Listrik Indonesia - 1987) : Bab 300 - pasal 320
- [6] Wayan Sudiarta. Analisis Pengaruh Jenis Tanah Terhadap Besarnya Nilai Tahanan Pentanahan. Politeknik Negeri Bali. Jurnal LOGIC VOL 16 NO.1. MARET 2016.

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



LAMPIRAN

DOKUMENTASI DAN PELAKSANAAN

Sebelum Pencampuran Zat 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.



UIN SUSKA RIAU



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengomentari, menambahkan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setelah Pencampuran Zat Aditif Kedalaman Lubang Pencampuran Zat Aditif 50cm



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi 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.



UIN SUSKA RIAU



Setelah Pencampuran Zat Aditif Kedalaman Lubang Pencampuran Zat Aditif 1m

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



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



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

