

**STUDI ANALISA PENGARUH TAHANAN PENTANAHAN
MENGUNAKAN *BENTONITE***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan

Strata (S-1) Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

Oleh.

HESTI RAMADHANI

2010017111005



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS BUNG HATTA

PADANG

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**STUDI ANALISA PENGARUH TAHANAN PENTANAHAN
MENGUNAKAN BENTONITE**

SKRIPSI

*Dipertahankan di depan penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh:

HESTI RAMADHANI

2010017111005

Disetujui Oleh:
Dosen Pembimbing



(Ir. Arzul., M.T)

NIK/ NIP: 941 100 396

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

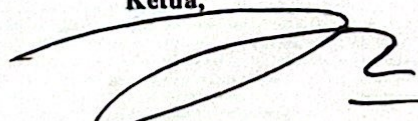


Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT

NIK: 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro

Ketua,



Ir. Arzul., MT

NIK: 941 100 396

LEMBARAN PENGUJI

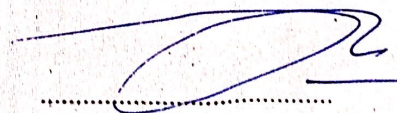
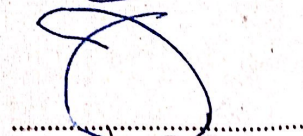
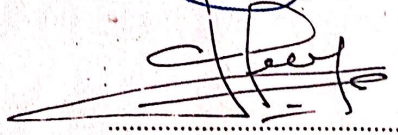
**STUDI ANALISA PENGARUH TAHANAN PENTANAHAN
MENGUNAKAN *BENTONITE***

SKRIPSI

Oleh.

HESTI RAMADHANI
NPM : 2010017111005

Dipertahankan di depan penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang
Hari : Senin, 2 September 2024

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	<u>Ir. Arzul., MT</u> (Ketua dan Penguji)	
2.	<u>Dr. Ir. Indra Nisja., M. Sc</u> (Penguji)	
3.	Ir. Cahayahati., MT (Penguji)	

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini Sebagian atau keseluruhan Skripsi saya dengan judul "**Studi Analisa Pengaruh Tahanan Pentanahan Menggunakan *Bentonite***" adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak yang lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka. Apabila ternyata ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

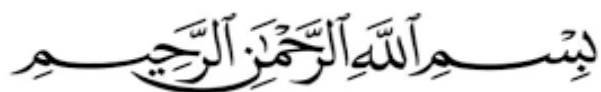
Padang, 4 September 2024



Hesti Ramadhani

2010017111005

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Studi Analisa Pengaruh Tahanan Pentanahan Menggunakan *Bentonite*”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kepada kedua Orang tua saya yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayang hingga saat ini, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita dan harapan.
2. Bapak Ir. Arzul, M.T selaku Pembimbing Skripsi. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya karena telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.
3. Ibuk Prof. Dr. Eng Reni Desmirati, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Arzul, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
5. Bapak / Ibu Dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
6. Teman-teman yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada

dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan proposal ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 4 September 2024

Hesti Ramadhani
NPM : 2010017111005

ABSTRAK

Sistem pentanahan merupakan suatu sistem yang bertujuan untuk mengamankan sistem tenaga listrik dari gangguan ke tanah maupun gangguan hubung singkat. Resistansi pentanahan bergantung pada berbagai aspek antara lain yaitu struktur tanah, kelembaban tanah, dan kandungan yang ada dalam tanah itu sendiri. Dalam pengujian pada penelitian ini akan dilakukan perbaikan tahanan jenis tanah dengan mencampurkan bentonite ke dalam tanah sebagai media pentanahan. Pencampuran bentonite bertujuan agar mendapatkan nilai resistansi pentanahan yang baik sesuai dengan standar sistem pentanahan. Pengujian dilakukan menggunakan elektroda batang dan alat earth resistance tester dengan metode tiga titik dimana elektroda utama atau elektroda pengukuran diberikan treatment sesuai dengan kondisi yang telah ditentukan. Diharapkan pada pengujian ini akan diketahui dampak dari bentonite terhadap penurunan nilai resistansi pentanahan. Pada kedalaman 25 cm dengan diameter 23 cm nilai tahanan sebesar (129,2 Ω), (126,7 Ω), (126,2 Ω), sedangkan pada kedalaman 25 cm dengan diameter 43 cm nilai tahanan sebesar (78,5 Ω), (78,0 Ω), (77,7 Ω). Pada kedalaman 75 cm dengan diameter 23 cm nilai tahanan sebesar (28,8 Ω), (27,2 Ω), (26,8 Ω), sedangkan pada kedalaman 75 cm dengan diameter 43 cm nilai tahanan sebesar (24,6 Ω), (24,1 Ω), (21,7 Ω). Pada kedalaman 100 cm dengan diameter 23 cm nilai tahanan sebesar (18,9 Ω), (18,8), (18,5 Ω), sedangkan pada kedalaman 100 cm dengan diameter 43 cm nilai tahanan sebesar (17,8 Ω), (17,4 Ω), (15,6 Ω).

Kata Kunci : *Bentonite, Tahanan Pentanahan, Tahanan Jenis Tanah, Elektroda.*

ABSTRACT

The grounding system is a system that aims to protect the electrical power system from ground disturbances or short circuit disturbances. Grounding resistance depends on various aspects, including soil structure, soil moisture, and the contents of the soil itself. In the tests in this research, soil resistivity will be improved by mixing bentonite into the soil as a grounding medium. The aim of mixing bentonite is to obtain a good grounding resistance value in accordance with the grounding system standards. Testing is carried out using rod electrodes and an earth resistance tester using a three-point method where the main electrode or measuring electrode is treated according to predetermined conditions. It is hoped that this test will determine the impact of bentonite on reducing grounding resistance values. At a depth of 25 cm with a diameter of 23 cm the resistance value is (129.2 Ω), (126.7 Ω), (126.2 Ω), while at a depth of 25 cm with a diameter of 43 cm the resistance value is (78.5 Ω), (78.0 Ω), (77.7 Ω). At a depth of 75 cm with a diameter of 23 cm the resistance value is (28.8 Ω), (27.2 Ω), (26.8 Ω), while at a depth of 75 cm with a diameter of 43 cm the resistance value is (24.6 Ω), (24.1 Ω), (21.7 Ω). At a depth of 100 cm with a diameter of 23 cm the resistance value is (18.9 Ω), (18.8), (18.5 Ω), while at a depth of 100 cm with a diameter of 43 cm the resistance value is (17.8 Ω), (17.4 Ω), (15.6 Ω).

Keywords: Bentonite, Earthing Resistance, Soil Resistivity, Electrodes.

DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBARAN PENGUJI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR i

ABSTRAK iii

ABSTRACT iv

DAFTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR TABEL xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah I-1

1.2 Rumusan Masalah..... I-3

1.3 Batasan Masalah I-3

1.4 Tujuan Penelitian I-3

1.5 Manfaat Penelitian I-3

1.6 Sistematika Penulisan I-4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian II-6

2.2 Landasan Teori II-8

2.3 Jenis Gangguan..... II-9

2.3.1 Phasa Ke Netral II-9

2.3.2 Petir II-10

2.4 Elektroda Pentanahan II-12

2.4.1 Pentanahan Dengan Elektroda Pita..... II-14

2.4.2 Pentanahan Dengan Elektroda Batang..... II-15

2.4.3 Pentanahan Dengan Elektroda Pelat II-16

2.5	Pengukuran Tahanan Pentanahan	II-17
2.6	Pentanahan Peralatan	II-20
2.6.1	Sistem Grid	II-22
2.6.2	Sistem Rod	II-22
2.7	Tegangan Sentuh	II-22
2.8	Tegangan Langkah.....	II-24
2.9	Bentonite.....	II-24
2.10	Pengukuran Resistivitas Bentonite	II-26
2.11	Jenis Tanah Pasir Dan Kerikil Kering	II-26
2.12	Hipotesis	II-26

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Lokasi Dan Waktu Penelitian	III-28
3.2	Alat Penelitian Dan Bahan Penelitian.....	III-29
3.3	Blok Diagram Penelitian	III-32
3.4	Alur Penelitian	III-33
3.5	Deskripsi Penelitian Dan Analisa	III-34
3.6	Metode Penelitian	III-35
3.7	Rancangan Pengukuran	III-37

BAB IV PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1	Data Penelitian.....	IV-39
4.1.1	Perhitungan Tahanan Jenis Tanah Sebelum Diberi Bentonite..	IV-39
4.1.1.1	Pengukuran Kedalaman 25 cm	IV-40
4.1.1.2	Pengukuran Kedalaman 25 cm	IV-40
4.1.1.3	Pengukuran Kedalaman 25 cm	IV-41
4.1.2	Perhitungan Tahanan Jenis Tanah Sebelum Diberi Bentonite	IV-42
4.1.3	Perhitungan Tahanan Jenis Tanah Sesudah Diberi Bentonite	IV-45
4.1.3.1	Pengukuran Kedalaman 25 cm Dengan Diameter	

23 cm	IV-45
4.1.3.2 Pengukuran Kedalaman 25 cm Dengan Diameter	
43 cm	IV-50
4.1.3.3 Pengukuran Kedalaman 75 cm Dengan	
Diameter 23 cm	IV-55
4.1.3.4 Pengukuran Kedalaman 75 cm Dengan Diameter	
43 cm	IV-61
4.1.3.5 Pengukuran Kedalaman 100 cm Dengan Diameter	
23 cm	IV-65
4.1.3.6 Pengukuran Kedalaman 100 cm Dengan Diameter	
43 cm	IV-71

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	V-78
5.2 Saran	V-78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Gambar 2.1	Jarak Antara Elektroda Batang Dengan Elektroda Bantu	II-6
Gambar 2.2	Elektroda Pita	II-15
Gambar 2.3	Elektroda Batang	II-16
Gambar 2.4	Elektroda Pelat	II-17
Gambar 2.5	Pengukuran Tahanan Pentanahan Dengan Metode Tiga Titik	II-18
Gambar 2.6	Rangkaian Penguji Resistansi Pentanahan	II-20
Gambar 2.7	Tegangan Sentuh	II-23
Gambar 2.8	Tegangan Langkah	II-24
Gambar 2.9	Serbuk Bentonit	II-25
Gambar 2.10	Pengukuran Resistansi Bentonite	II-26

BAB III METODE PENELITIAN

Gambar 3.1	Lokasi Universitas Bung Hatta Kampus 3	III-28
Gambar 3.2	Alat Dan Bahan Yang Digunakan	III-29
Gambar 3.3	Earth Tester	III-29
Gambar 3.4	Elektroda Batang	III-30
Gambar 3.5	Meteran	III-30
Gambar 3.6	Timbangan	III-30
Gambar 3.7	Palu Atau Martil	III-31
Gambar 3.8	Linggis	III-31
Gambar 3.9	Bentonite	III-32
Gambar 3.10	Blok Diagram Penelitian	III-32
Gambar 3.11	Alur Penelitian	III-33
Gambar 3.12	Pengukuran kedalaman 25 cm, 75 cm dan 100 cm	III-37
Gambar 3.13	Pengukuran setelah diberi bentonite kedalaman 25 cm, 75 c, dan 100 cm dan diameter 23 cm	III-37

Gambar 3.14	Pengukuran setelah diberi bentonite kedalaman 25 cm, 75 c, dan 100 cm dan diameter 43 cm.....	III-38
-------------	--	--------

BAB IV METODE PENELITIAN

Gambar 4.1	Pengukuran Kedalaman 25 cm.....	IV-40
Gambar 4.2	Pengukuran Kedalaman 75 cm.....	IV-40
Gambar 4.3	Pengukuran Kedalaman 100 cm.....	IV-41
Gambar 4.4	Besar Lubang Diameter Bentonite	IV-46
Gambar 4.5	Kedalaman Lubang Bentonite.....	IV-46
Gambar 4.6	Hasil Pengukuran Pentanahan Kedalaman 25 cm Dengan Diameter 23 cm.....	IV-46
Gambar 4.7	Volume Lubang Tanah	IV-47
Gambar 4.8	Besar Lubang Diameter Bentonite	IV-51
Gambar 4.9	Hasil Pengukuran Pentanahan Kedalaman 25 cm Dengan Diameter 43 cm.....	IV-51
Gambar 4.10	Volume Lubang Tanah.....	IV-52
Gambar 4.11	Besar Lubang Diameter Bentonite	IV-56
Gambar 4.12	Kedalaman Lubang Diameter Bentonite	IV-56
Gambar 4.13	Hasil Pengukuran Pentanahan Kedalaman 75 cm Dengan Diameter 23 cm	IV-57
Gambar 4.14	Volume Lubang Tanah	IV-57
Gambar 4.15	Kedalaman Lubang Diameter Bentonite	IV-61
Gambar 4.16	Hasil Pengukuran Pentanahan Kedalaman 75 cm Dengan Diameter 43 cm.....	IV-61
Gambar 4.17	Volume Lubang Tanah	IV-62
Gambar 4.18	Kedalaman Lubang Diameter Bentonite	IV-66
Gambar 4.19	Kedalaman Lubang Diameter Bentonite	IV-66
Gambar 4.20	Hasil Pengukuran Pentanahan Kedalaman 100 cm Dengan Diameter 23 cm.....	IV-67
Gambar 4.21	Volume Lubang Tanah	IV-67
Gambar 4.22	Kedalaman Lubang Diameter Bentonite	IV-71

Gambar 4.23	Hasil Pengukuran Pentanahan Kedalaman 100 cm Dengan Diameter 43 cm.....	IV-71
Gambar 4.24	Volume Lubang Tanah	IV-72

DAFTAR TABEL

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tabel 2.1	Nilai Rata-rata Tahanan Jenis Tanah	II-12
-----------	---	-------

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 4.1	Tahanan Jenis Tanah Sebelum Di Beri Bentonite	IV-41
Tabel 4.2	Perbandingan Hasil Perhitungan Dan Pengukuran Tahanan Pentanahan Di Jenis Tanah Pasir Dan Berkerikil Kering	IV-45
Table 4.3	Tahanan Jenis Tanah Sesudah Diberi Bentonite Pada Kedalaman 25 cm Dengan Diameter 23 cm	IV-47
Table 4.4	Perhitungan Tahanan Jenis Tanah Bentonite Pada Kedalaman 25 cm Dengan Diameter 23 cm	IV-50
Table 4.5	Tahanan Jenis Tanah Sesudah Diberi Bentonite Pada Kedalaman 25 cm Dengan Diameter 43 cm	IV-52
Tabel 4.6	Perhitungan Tahanan Jenis Tanah Bentonite Pada Kedalaman 25 cm Dengan Diameter 43 cm	IV-55
Table 4.7	Tahanan Jenis Tanah Sesudah Diberi Bentonite Pada Kedalaman 75 cm Dengan Diameter 23 cm	IV-57
Tabel 4.8	Perhitungan Jenis Tanah Sesudah Diberi Bentonite Pada Kedalaman 75 cm Dengan Diameter 23 cm	IV-60
Table 4.9	Tahanan Jenis Tanah Sesudah Diberi Bentonite Pada Kedalaman 75 cm Dengan Diameter 43 cm	IV-62
Table 4.10	Perhitungan Tahanan Jenis Tanah Bentonite Pada Kedalaman 75 cm Dengan Diameter 43 cm	IV-65
Table 4.11	Tahanan Jenis Tanah Sesudah Diberi Bentonite Pada Kedalaman 100 cm Dengan Diameter 23 cm	IV-67
Tabel 4.12	Perhitugan Tahanan Jenis Tanah Sesudah Diberi Bentonite Pada Kedalaman 100 cm Dengan Diameter 23 cm	IV-70
Table 4.13	Tahanan Jenis Tanah Sesudah Diberi Bentonite Pada	

	Kedalaman 100 cm Dengan Diameter 43 cm	IV-72
Tabel 4.14	Tahanan Jenis Tanah Sesudah Diberi Bentonite Pada Kedalaman 100 cm Dengan Diameter 43 cm	IV-75
Tabel 4.15	Tahanan Jenis Tanah Sesudah Diberi Bentonite Pada Penelitian Ini	IV-76
Tabel 4.16	Perhitungan Volume Tabung	IV-76