

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN GARAM
(NaCl) TERHADAP NILAI TAHANAN PENTANAHAN
DI GEDUNG DHARMA PENELITIAN
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh:

**BUDI SURYA PUTRA
1021411012**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2019**

SKRIPSI/TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN GARAM (NaCl) TERHADAP
NILAI TAHANAN PENTANAHAN DI GEDUNG DHARMA PENELITIAN
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG

Dipersiapkan dan di susun oleh

BUDI SURYA PUTRA
1021411012

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Tanggal

Pembimbing Utama,



Asmar, S.T., M.Eng
NP. 307608018

Pembimbing Pendamping,



Rudy Kurniawan, S.T., M.T
NIP. 198009142015041001

Penguji,



Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng
NIP. 198407222014042002

Penguji,



M. Yonggi Puriza, S.T., M.T
NIP. 198807022018031001

SKRIPSI/TUGAS AKHIR**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN GARAM (NaCl) TERHADAP
NILAI TAHANAN PENTANAHAN DI GEDUNG DHARMA PENELITIAN
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

Dipersiapkan dan disusun oleh

BUDI SURYA PUTRA
1021411012Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Tanggal

Pembimbing Utama,

**Asmar, S.T., M.Eng**
NP. 307608018

Pembimbing Pendamping,

**Rddy Kurniawan, S.T., M.T**
NIP. 198009142015041001Mengetahui,
Di. Ketua Jurusan teknik Elektro,**Walhrir Sunanda, S.T., M.Eng**
NIP. 198508102012121001

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : BUDI SURYA PUTRA

NIM : 1021411012

Judul : ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN GARAM (NaCl)
TERHADAP NILAI TAHANAN PENTANAHAN DI GEDUNG
DHARMA PENELITIAN UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunujuk, 15 Maret 2019



UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
BUDI SURYA PUTRA
NIM. 102141112

Budi Surya Putra
NIM. 102141112

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Budi Surya Putra
NIM : 1021411012
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : TEKNIK

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right) atas tugas akhir saya yang berjudul :

"ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN GARAM (NaCl) TERHADAP NILAI TAHANAN PENTANAHAN DI GEDUNG DHARMA PENELITIAN UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG"

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunjuk
Pada tanggal : 15 Februari 2019
Yang menyatakan,




(Budi Surya Putra)

Intisari

Dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan diketahui bahwa pada gedung Dharma Penelitian Universitas Bangka Belitung mempunyai jenis tanah liat dan didapatkan nilai resistansi pada tanah sebesar 169Ω dengan menambahkan es batu untuk menurunkan nilai resistansi tanah. Untuk mendapatkan nilai resistansi yang lebih baik perlu ditambahkan zat aditif untuk menurunkan nilai resistansi tanah, nilai resistansi yang semakin kecil akan semakin baik untuk pengamanan gedung. Untuk itu dilakukan penelitian pada gedung Dharma Penelitian dengan menambahkan garam (NaCl) untuk menurunkan nilai resistansi pentanahan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan menambahkan garam (NaCl) dapat menurunkan nilai dari resistansi pentanahan yang cukup besar, dapat dilihat dari nilai resistansi pentanahan sebelum ditambahkan garam (NaCl) pada kedalaman 0,5 dan 1 Meter adalah 170Ω dan 166Ω . Setelah ditambahkan garam sebanyak 1kg nilai tahanan pentanahan menjadi $72,3\Omega$ dan 73Ω , setelah di tambahkan 2kg garam nilai tahanan pentanahan menjadi $66,4\Omega$ dan $66,3\Omega$, setelah di tambahkan 3kg garam nilai tahanan pentanahan menjadi $61,3\Omega$ dan $61,8\Omega$ dan pada penambahan 4kg garam nilai tahanan pentanahan menjadi $59,3\Omega$ dan $58,9\Omega$. Untuk penurunan nilai resistansi pentanahan pada kedalaman 0,5 dan 1 meter adalah 65% dan 64,51%.

Kata kunci : Resistansi pentanahan, Larutan garam (NaCl), Pentanahan

Abstrak

From previous studies that have been done, it is known that at the Bangka Belitung University Dharma Research Building has a type of clay and obtained a resistance value of 169 Ω by adding ice cubes to reduce the value of soil resistance. To get a better resistance value, an additive is needed to reduce the value of soil resistance, the smaller the resistance value the better for building security. For this reason, a research was carried out at the Dharma Research building by adding salt (NaCl) to reduce the earth resistance value. Based on the results of the study it can be concluded that adding salt (NaCl) can reduce the value of substantial ground resistance, can be seen from the ground resistance salt (NaCl) at a depth of 0.5 and 1 meter are 170 Ω and 166 Ω . After adding 1 kg of salt the value of grounding resistance becomes 72.3 Ω and 73 Ω , after adding 2kg of salt the value of grounding resistance becomes 66.4 Ω and 66.3 Ω , after adding 3kg of salt the value of grounding resistance becomes 61.3 Ω and 61.8 Ω and at addition of 4kg of salt to the value of grounding resistance to 59.3 Ω and 58.9 Ω . To decrease the value of ground resistance at depths of 0.5 and 1 meter is 65% and 64.51%.

Key words: Ground resistance, Salt solution (NaCl), Grounding.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Karya tulis ini penulis persembahkan kepada :

Ayah dan Ibu tercinta yang telah menjadi panutan bagi penulis hingga saat ini, terima kasih juga yang selalu memberikan semangat, motivasi, kasih sayang serta do'a yang tiada henti-hentinya untuk kelancaran setiap langkah penulis dalam menyelesaikan berbagai permasalahan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Elektro dan memperoleh gelar sarjana.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
2. Alm.Bapak Irwan Dinata, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung sekaligus Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
4. Bapak Asmar, S.T., M.Eng., selaku Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Elektro sekaligus Pembimbing Utama Tugas Akhir.
5. Ibu Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng selaku Penguji Pertama Tugas Akhir.
6. Bapak Muhammad Yonggi Puriza, S.T., M.T., selaku Penguji Kedua Tugas Akhir.
7. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro FT Universitas Bangka Belitung.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung khususnya Mahasiswa Angkatan 2014 atas kerjasama, dukungan serta semangat yang telah membantu tenaga, pikiran dan waktu.
9. Teman yang turut membantu dan memberi semangat motivasi selama mengerjakan Tugas Akhir ialah Mandanis, Ikmal Pansury, Hendra, , Edo Prasetyo, dan Ari Rizki Ramadhan.

10. Sanak saudara Ikatan Keluarga Mahasiswa Minang Universitas Bangka Belitung yang telah membantu dan memberi dukungan selama masa perkuliahan.
11. Keluarga besar Ikatan Keluarga Minang Pangkalpinang (IKMP) yang telah membantu dan memberikan dukungan.
12. . Kontrakan pak latief yang telah menjadi tempat untuk pulang dan basecamp elektro-14 selama \pm 4,5 tahun
13. SKEMBAL Family tempat tumbuh dewasa dan tempat menjadi diri sendiri.
14. Serta beberapa pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan, baik secara langsung maupun yang tidak langsung dalam pelaksanaan penelitian maupun penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN GARAM (NaCl) TERHADAP NILAI TAHANAN PENTANAHAN DI GEDUNG DHARMA PENELITIAN UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG”.

Didalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi pengaruh dari penambahan garam (NaCl) terhadap nilai resistansi pentanahan pada kedalaman 0,5m dan 1m, pengaruh penambahan garam (NaCl) terhadap resistansi jenis tanah pada kedalaman 0,5m dan 1m dan persentase perubahan penurunan tahanan pentanahan

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepannya.

Balunijuk, 15 Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
MOTTO	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xix
DAFTAR ISTILAH	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3

1.6 Keaslian Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Sistem Pentanahan.....	7
2.2.2. Tujuan Sistem Pentanahan.....	9
2.2.3. Syarat Sistem Pentanahan.....	9
2.2.4. Karakteristik Sistem Pentanahan	10
2.2.5. Bagian yang Ditanahkan.....	10
2.2.6. Faktor yang Mempengaruhi Pentanahan	13
2.2.6.1. Sifat Geologi Tanah.....	13
2.2.6.2. Kelembaban Tanah.....	14
2.2.6.3. Temperatur Tanah	14
2.2.6.4. pH.....	15
2.2.6.5. Pengaruh Iklim	16
2.2.7. Tahanan Pentanahan	16
2.2.8. Elektroda Pentanahan	16
2.2.8.1. Elektroda Batang.....	17
2.2.8.2. Elektroda Plat.....	17
2.2.8.3. Elektroda Pita	18
2.2.9. Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan.....	19
2.2.9.1. Metode Dua Titik	19
2.2.9.2. Metode Tiga Titik	19
2.2.10. Pengaruh Temperatur Tanah	21
2.2.11. Jenis Tanah dan Ciri Umum Tanah	21
2.2.11.1. Tanah Podsolik Merah Kuning	21
2.2.11.2. Tanah Pasir.....	21
2.2.11.3. Tanah Lasterit.....	21
2.2.12. Garam (NaCl)	22

BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Bahan Penelitian	24
3.2 Alat Penelitian	25
3.3 Langkah Penelitian	27
3.4 Rangkaian Pengujian	28
3.5 Pengujian Tahanan Tanah	29
3.6 Cara Melakukan Pengukuran Dengan Metode 3 Titik pada Elektroda Batang	30
3.7 Lokasi Penelitian dan Pengambilan Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Resistansi Pentanahan pada Kedalaman 0,5 Meter Sebelum dan Sesudah Penambahan Larutan Garam (NaCl)	34
4.2. Resistansi Pentanahan pada Kedalaman 1 Meter Sebelum dan Sesudah Penambahan Larutan Garam (NaCl)	36
4.3. Pengaruh Penambahan Garam Terhadap Resistansi Jenis Tanah (ρ) pada Kedalaman 0,5 Meter.	38
4.4. Pengaruh Penambahan Garam Terhadap Resistansi Jenis Tanah (ρ) pada Kedalaman 1 Meter	40
4.5. Berubah Penurunan Tahanan Pentanahan.....	43
BAB V PENUTUP	44
5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1	Tahanan spesifik tanah berdasarkan jenis tanah	8
Tabel 2.2	Harga tahanan jenis tanah	14
Tabel 2.3	Tingkat keasaman pH.....	15
Tabel 2.4	Pengaruh temperatur tanah terhadap tahanan pentanahan	22
Tabel 4.1	Resistansi pentanahan sebelum dan sesudah penambahan larutan Garam (NaCl) pada kedalaman 0,5 meter	34
Tabel 4.2	Resistansi pentanahan sebelum dan sesudah penambahan larutan Garam (NaCl) pada kedalaman 1 meter	36
Tabel 4.3	Pengaruh penambahan garam terhadap resistansi jenis tanah (ρ) pada kedalaman 0,5 meter.....	36
Tabel 4.4	Pengaruh penambahan garam terhadap resistansi jenis tanah (ρ) pada kedalaman 1 meter.....	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Macam-macam pentanahan.....	11
Gambar 2.2 Batang pentanahan	12
Gambar 2.3 Batang pentanahan dan lingkaran pengaruhnya.....	13
Gambar 2.4 Elektroda batang.....	17
Gambar 2.5 Elektroda plat	18
Gambar 2.6 Elektroda pita	18
Gambar 2.7 Metode tiga titik	20
Gambar 2.8 NaCl murni.....	23
Gambar 3.1 Elektroda bantu	24
Gambar 3.2 Kabel penghubung <i>ground tester</i>	25
Gambar 3.3 <i>Ground earth resistance</i>	25
Gambar 3.4 Meteran.....	26
Gambar 3.5 Martil.....	26
Gambar 3.6 Diagram alir penelitian.....	27
Gambar 3.7 Rangkaian pengujian metode tiga titik.....	29
Gambar 3.8 Rangkaian pengukuran elektroda batang	30
Gambar 3.9 Penanaman elektroda batang.....	30
Gambar 3.10 Lokasi penelitian kampus Universitas Bangka Belitung.....	31
Gambar 3.11 Gedung Dharma Penelitian	32
Gambar 4.1 pengukuran sebelum dan sesudah penambahan garam	33
Gambar 4.2 Larutan garam (NaCl)	34

Gambar 4.3 Grafik pengaruh penambahan NaCl terhadap tahanan pentanahan pada kedalaman 0,5 m.....	35
Gambar 4.4 Grafik pengaruh penambahan NaCl terhadap tahanan pentanahan pada kedalaman 1m	37
Gambar 4.5 Grafik pengaruh penambahan garam terhadap resistansi jenis tanah kedalaman 0,5m.....	39
Gambar 4.6 Grafik pengaruh penambahan garam terhadap resistansi jenis tanah kedalaman 1m.....	42



DAFTAR SINGKATAN

NaCl	: <i>Natrium clorida</i>
IEEE	: <i>Institute Of Electical and Electronics Engineers</i>
ANSI	: <i>America National Standar Institute</i>
NEC	: <i>National Electicode</i>
TIS	: <i>Telekomunications Industry Standar</i>
H+	: <i>Ion Hidrogen</i>
Cl-	: <i>clorida</i>
CH ₃ COO	: <i>Asetat</i>
F-	: <i>Fluorida</i>
SO ₄ ²⁻	: <i>Sulfat</i>



DAFTAR ISTILAH

<i>Three point method</i>	: Metode tiga titik
<i>Ground tester</i>	: Alat untuk mengukur resistansi tanah
<i>Thermometer</i>	: Alat mengukur suhu
<i>Low-resistence</i>	: Tahanan rendah
<i>Transient voltage</i>	: Sentakan listrik
<i>Galvanis</i>	: Arus searah
<i>Lightning arrester</i>	: Perangkat Penangkal petir
<i>Single grounding rod</i>	: Batang pentanahan tunggal
<i>Multiple grounding rod</i>	: Batang pentanahan ganda
<i>Grounding mesh</i>	: Anyaman pentanahan
<i>Grounding plate</i>	: Plat tembaga
<i>Top soil</i>	: Tanah lapisan atas
<i>Konduktor</i>	: Menghantarkan panas
<i>Conduktivitiy</i>	: Daya hantar jenis
<i>Clay</i>	: Lempung
<i>Kation</i>	: ion positif
<i>Anion</i>	: ion negatif
<i>Resistansi</i>	: Hambatan listrik