

**ANALISIS TANAH LEMPUNG TERHADAP DAYA DUKUNG
SUBGRADE JALAN AKIBAT PENAMBAHAN SERBUK ARANG KAYU
DAN LIMBAH GYPSUM**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

TIARA SANIA

1041611063

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2023**





HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS TANAH LEMPUNG TERHADAP DAYA DUKUNG
SUBGRADE JALAN AKIBAT PENAMBAHAN SERBUK ARANG KAYU
DAN LIMBAH GYPSUM**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**TIARA SANIA
1041611063**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 14 Agustus 2023

Ketua Dewan Penguji	:	 Ir. Yayuk Apriyanti, S.T., M.T. NIPPPK. 197604102021212008
Anggota Penguji 1	:	 Boy Dian Anugra Sandy, M.T. NIP. 199006262018031001
Anggota Penguji 2	:	 Ir. Ferra Fahriani, S.T., M.T. NIP. 198602242012122002
Anggota Penguji 3	:	 Ir. Endang Setyawati Hisyam, S.T., M.Eng. NIPPPK. 197408012021212005

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS TANAH LEMPUNG TERHADAP DAYA DUKUNG
SUBGRADE JALAN AKIBAT PENAMBAHAN SERBUK ARANG KAYU
DAN LIMBAH GYPSUM**

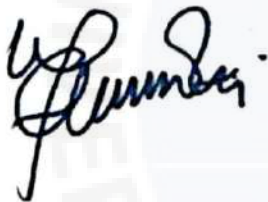
Disusun oleh:

**TIARA SANIA
1041611063**

Diperiksa dan disetujui

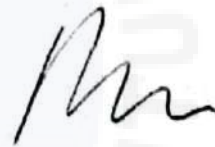
Pada Tanggal *14 Agustus 2023*

Pembimbing Utama



Ir. Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.
NIPPPK. 197604102021212008

Pembimbing Pendamping



Boy Dian Anugra Sandy, M.T.
NIP. 199006262018031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



**R. Desy Yofianti, S.T., M.T., M.Phil
NIPPPK. 197806292021212007**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : TIARA SANIA
NIM : 1041611063
Judul : ANALISIS TANAH LEMPUNG TERHADAP DAYA DUKUNG
SUBGRADE JALAN AKIBAT PENAMBAHAN SERBUK
ARANG KAYU DAN LIMBAH GYPSUM

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan hasil karya 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 Fakultas Teknik 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, 14 Agustus 2023



TIARA SANIA
NIM. 1041611063

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : TIARA SANIA
NIM : 1041611063
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

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

ANALISIS TANAH LEMPUNG TERHADAP DAYA DUKUNG *SUBGRADE* JALAN AKIBAT PENAMBAHAN SERBUK ARANG KAYU DAN LIMBAH *GYP SUM*

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Pangkalpinang

Pada tanggal :

Yang menyatakan,



(TIARA SANIA)

ABSTRAK

Tanah dasar (*Subgrade*) adalah landasan yang berfungsi menahan beban perkerasan yang berasal dari beban kendaraan yang melewati suatu jalan, perencanaan jalan merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan daya dukung tanah dasar (*subgrade*) dan metode perencanaan yang tepat. Tanah lempung ialah partikel-partikel agregat berukuran mikroskopik dan sub mikroskopik yang terbentuk dari pembusukan kimiawi unsur-unsur penyusun batuan, dan memiliki sifat yang plastis dalam selang kadar air sedang sampai dengan luas. Metode perbaikan tanah yang umumnya dilakukan yaitu perbaikan secara mekanis, secara fisis dan secara kimiawi. Pada penelitian ini digunakan serbuk arang kayu dan limbah *gypsum* sebagai bahan stabilisasi pada tanah lempung. Tanah lempung yang didapatkan merupakan tanah lempung yang terletak di Desa Deniang, Kabupaten Bangka, Kepulauan Bangka Belitung. Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode stabilisasi kimia dengan bahan tambah yang digunakan adalah limbah *gypsum* (LG) dengan Serbuk Arang Kayu (SAK) dengan komposisi campuran limbah *gypsum* 5% dan Arang Serbuk Kayu 2,5%, 5% dan 7,5%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah *gypsum* 5% dan Serbuk Arang Kayu 2,5%, 5% dan 7,5% ditinjau dari nilai CBR tanah terhadap nilai *subgrade* jalan. Adapun pengaruh serbuk arang kayu dan limbah *gypsum* terhadap tanah lempung berdasarkan nilai CBR yakni Pada pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) maka didapatkan hasil perhitungan nilai CBR terhadap nilai *subgrade* jalan berdasarkan nilai terbesar penetrasi. Nilai CBR tanah campuran semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kadar limbah *gypsum*. Nilai CBR tanah asli adalah 5,926% sedangkan nilai CBR tanah campuran tertinggi pada tanah lempung + 5% LG + 7,5% SAK adalah 6,692% dengan jumlah pukulan yang sama yaitu sebanyak 65 pukulan. Hal ini menerangkan bahwa penambahan campuran limbah *gypsum* dan serbuk arang kayu pada tanah lempung dapat memberikan pengaruh positif nilai CBR.

Kata Kunci: California Bearing Ratio (CBR), Subgrade Jalan, Tanah Lempung, Serbuk Arang Kayu, Limbah Gypsum.

ABSTRACT

Subgrade is a foundation that functions to withstand pavement loads originating from vehicle loads that pass through a road. Road planning is one of the factors that determines the bearing capacity of subgrade and the appropriate planning method. Clay soils are aggregate particles of microscopic and sub-microscopic sizes formed from the chemical decay of rock constituent elements and have plastic properties within a moderate to wide range of water content. Soil improvement methods that are generally carried out are mechanical, physical, and chemical repairs. In this study, wood charcoal powder and gypsum waste were used as stabilizing agents in clay soils. The clay soil obtained is located in Deniang Village, Bangka Regency, Bangka Belitung Islands. The research was carried out using the chemical stabilization method, with the added material being gypsum waste (LG) and Wood Charcoal Powder (SAK), with a mixture of 5% gypsum waste and 2.5%, 5%, and 7.5% Wood Powder Charcoal. The purpose of this study was to determine the effect of adding 5% gypsum waste and 2.5%, 5%, and 7.5% wood charcoal powder in terms of the CBR value of the soil on the road subgrade value. The effect of wood charcoal powder and gypsum waste on clay based on the CBR value is that in the CBR (California Bearing Ratio) test, the results of calculating the CBR value for the road subgrade value are based on the greatest value of penetration. The CBR value of the mixed soil increases with the increase in the amount of gypsum waste. The original soil CBR value was 5.926%, while the highest mixed soil CBR value was on clay + 5% LG + 7.5% SAK was 6.692% with the same number of blows, namely 65 strokes. This explains that the addition of a mixture of gypsum waste and wood charcoal powder to clay soil can have a positive effect on the CBR value.

Keyword: California Bearing Ratio (CBR), Road Subgrades, Clay Soil, Wood Charcoal Powder, Gypsum Waste.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikumwarahmatullahiwabarakatuh

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul:

**“ANALISIS TANAH LEMPUNG TERHADAP DAYA DUKUNG
SUBGRADE JALAN AKIBAT PENAMBAHAN SERBUK ARANG KAYU
DAN LIMBAH GYPSUM”**

“Hampir Tidak Ada Harapan, Tapi Karena Ibu Bilang Percaya, Jadi Harus Percaya”

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. ALLAH SWT, Yang Maha Esa, Maha Sempurna, Maha Penolong dan Maha Segala-galanya yang selalu memberi ridho dan karunianya yang selalu memberi pertolongan kepada hambanya, sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik,
2. Rasulullah Sallallahu'alayhi wa sallam yang telah memberikan jalan dari sunnahnya dalam setiap detik kehidupan ini,
3. Bapak Ichsan dan Ibu Sri Qurniaty selaku orang tua penulis tercinta yang senantiasa memberikan dukungan serta doa demi kelancaran hingga terselesainya skripsi penulis,
4. Abang Muhammad Apriandi dan Adek Julian Fahira selaku abang adek penulis tercinta yang senantiasa memberikan dukungan dan doa demi kelancaran hingga terselesainya skripsi penulis,
5. Ibu Ir. Desy Yofianti, S.T., M.T., M.Phil selaku Dosen Pembimbing Akademik, Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Dosen Penguji Skripsi yang telah menegur dan mengingatkan penulis pada ujung perkuliahan ini serta telah memberikan saran dan masukan sehingga mendorong penulis untuk mengerjakan skripsi dengan lebih baik,

6. Ibu Ir. Yayuk Apriyanti, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi dan Bapak Boy Dian Anugra Sandy, M.T selaku Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi yang selalu sabar dan rela meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi,
7. Ibu Ir. Ferra Fahriani, S.T., M.T dan Ibu Ir. Endang Setyawati Hisyam, S.T., M.Eng selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan saran dan masukan sehingga mendorong penulis untuk mengerjakan skripsi dengan lebih baik,
8. Dosen dan Staff Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung,
9. Sahabat saya Hesti Paramitha Sari, Meta Ardianti, Virdia Palepi Agesti, Rio Yudha Pratama, Pingkan Pretty Olivia, Lingga Pakusa Abyantara, Muhammad Kevin Amrullah, Nadif Shiraj Pratama, Alwan Halim, Alhafis Gaunna, Nabil Abiyyu, Tiara Lestari yang senantiasa menemani dalam proses penyelesaian skripsi,
10. Teman seperjuangan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2016 Universitas Bangka Belitung,
11. Universitas Bangka Belitung tempat penulis menimba ilmu, khususnya Jurusan Teknik Sipil,
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu, memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis selama masa kuliah dan penelitian ini,
13. Untuk yang terakhir, tentu saja untuk diri sendiri yang telah hebat berjuang sampai dititik ini, sampai menyelesaikan skripsi ini walau banyak kekurangan, kamu kuat kamu benar benar hebat bisa melewati setiap tantangan yang ada, terima kasih banyak sudah berjuang, jangan lupakan saat saat ini.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Tanah Lempung terhadap Daya Dukung *Subgrade* Jalan akibat penambahan Serbuk Arang Kayu dan Limbah *Gypsum*”.

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat guna meraih gelar Sarjana (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Ir. Yayuk Apriyanti, S.T., M.T selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Boy Dian Anugra Sandy, M.T, selaku dosen pembimbing pedamping yang telah banyak memberikan waktu, tenaga, arahan, masukan serta pikiran yang telah diluangkan dalam membantu penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca diharapkan menjadi masukan yang membangun agar dapat membantu dalam penyempurnaan skripsi penulis dikemudian hari. Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak serta, besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan informasi dan manfaat serta menambah wawasan keilmuan dan referensi kepada seluruh pembaca.

Balunujuk, Agustus 2023



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Keaslian Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Tanah.....	9
2.2.2 Klasifikasi Tanah.....	10
2.2.3 Tanah Lempung.....	12
2.2.4 Stabilisasi Tanah.....	15

2.2.5	Serbuk Arang Kayu.....	16
2.2.6	Limbah <i>Gypsum</i>	17
2.2.7	Kadar Air.....	18
2.2.8	Analisis Saringan	19
2.2.9	Batas-batas Atterberg	20
2.2.10	Berat Jenis	23
2.2.11	Pemadatan	24
2.2.12	California Bearing Ratio (CBR).....	26
BAB III.....		32
METODOLOGI PENELITIAN.....		32
3.1	Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian	32
3.2	Bahan dan Alat Penelitian	33
3.2.1	Bahan.....	33
3.2.2	Alat.....	33
3.3	Langkah Penelitian	42
3.3.1	Studi Literatur	45
3.3.2	Survei Lapangan.....	45
3.3.3	Persiapan Alat dan Bahan	45
3.3.4	Pengujian Kadar Air.....	45
3.3.5	Pengujian Analisis Saringan	46
3.3.6	Pengujian Batas-batas Atterberg.....	47
3.3.7	Klasifikasi Tanah Metode USCS	50
3.3.8	Pengujian Berat Jenis	50
3.3.9	Pemadatan Tanah	51
3.3.10	Pengujian CBR.....	53
3.3.11	Analisis dan Pembahasan.....	54
3.3.12	Simpulan dan Saran.....	54
BAB IV		55
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		55
4.1	Penyajian Data Pengujian Laboratorium.....	55
4.1.1	Pengujian Kadar Air.....	55
4.1.2	Pengujian Analisis Saringan	56
4.1.3	Pengujian Atterberg <i>Limit</i>	57
4.1.4	Klasifikasi Tanah	61

4.1.5	Pengujian Berat Jenis	61
4.1.6	Pengujian Pemasatan	62
4.1.7	Pengujian California Bearing Ratio (CBR).....	64
BAB V.....		83
SIMPULAN DAN SARAN		83
5.1	Simpulan.....	83
5.2	Saran	83
DAFTAR PUSTAKA		85
LAMPIRAN.....		88



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sistem Klasifikasi Unified Soil Classification Sytem.....	11
Tabel 2.2 Derajat Kehalusan Serbuk Pada Nomor Saringan	16
Tabel 2.3 Hasil uji unsur kimia arang kayu	17
Tabel 2.4. Komposisi Kimia <i>Gypsum</i>	18
Tabel 2.5 Ukuran Saringan	19
Tabel 2.6 Nilai Indeks Plastisitas dan Sifat Tanah.....	23
Tabel 2.7 Berat jenis tanah (<i>specific gravity</i>).....	24
Tabel 2.8 Klasifikasi Nilai <i>CBR</i>	28
Tabel 3.1 Jumlah Sampel Benda Uji.....	41
Tabel 4.1 Hasil Pengujian kadar air tanah lempung asli.....	55
Tabel 4.2 Hasil pengujian analisis saringan	56
Tabel 4.3 Nilai batas cair	58
Tabel 4.4 Nilai batas plastis	60
Tabel 4.5 Nilai batas-batas Atterberg.....	60
Tabel 4.6 Hasil pengujian berat jenis.....	62
Tabel 4.7 Pemadatan tanah lempung	63
Tabel 4.8 Hasil perhitungan nilai <i>CBR</i> (%) tanah lempung asli.....	65
Tabel 4.9 Hasil perhitungan nilai <i>CBR</i> (%) tanah lempung + 5% Limbah <i>Gypsum</i>	66
Tabel 4.10 Hasil perhitungan nilai <i>CBR</i> (%) tanah lempung + 5%LG + 2,5% SAK	68
Tabel 4.11 Hasil perhitungan nilai <i>CBR</i> (%) tanah lempung + 5% Limbah <i>Gypsum</i> + 5% Serbuk Arang Kayu	70
Tabel 4.12 Hasil perhitungan nilai <i>CBR</i> (%) tanah lempung + 5% Limbah <i>Gypsum</i> + 7,5% Serbuk Arang Kayu	71
Tabel 4.13 Perbandingan Pengujian <i>CBR</i> pada Masing-Masing Sampel.....	73
Tabel 4.14 Perbandingan persentase kenaikan nilai <i>CBR</i>	78
Tabel 4.15 Nilai <i>DDT subgrade</i> jalan.....	80

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Identifikasi tanah ASTM D-2488.....	12
Gambar 2.2. Batas-batas <i>Atterberg</i>	20
Gambar 2.3 Skema alat pengujian batas cair	22
Gambar 2.4 Kurva hubungan kadar air dan berat volume kering	25
Gambar 2.5 Kurva Hubungan antara Beban Penetrasi dan Penetrasi	29
Gambar 2.6 Alat Uji Penetrasi <i>CBR</i> di Laboratorium.....	29
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Tanah Lempung.....	32
Gambar 3.2 Peta Lokasi Pengambilan Tanah Lempung.....	32
Gambar 3.3 Alat <i>Shieve Shaker</i>	33
Gambar 3.4 Set Saringan.....	34
Gambar 3.5 Alat Uji Batas Cair	34
Gambar 3.6 Alat Pengujian Batas Plastis.....	34
Gambar 3.7 California Bearing Ratio	35
Gambar 3.8 Mold dan Alat penumbuk.....	35
Gambar 3.9 Oven Listrik.....	36
Gambar 3.10 Piknometer	36
Gambar 3.11 Talam.....	37
Gambar 3.12 Timbangan Digital.....	37
Gambar 3.13 Jangka Sorong	38
Gambar 3.14 Botol Semprotan.....	38
Gambar 3.15 Cangkul	39
Gambar 3.16 Sekop.....	39
Gambar 3.17 Cawan.....	40
Gambar 3.18 Spatula.....	40
Gambar 3.19 Baskom.....	41
Gambar 3.20 Diagram Alir Penelitian	44
Gambar 4.1 Hubungan persen lolos terhadap ukuran saringan.....	57
Gambar 4.2 Grafik batas cair	59
Gambar 4.3 Grafik hubungan batas cair dan indeks plastisitas	61
Gambar 4.4 Grafik pemadatan tanah lempung	64
Gambar 4.5 Grafik hasil pengujian nilai <i>CBR</i> pada tanah lempung asli	65

Gambar 4.6 Grafik hasil pengujian nilai CBR pada tanah lempung beserta bahan tambah.....	67
Gambar 4.7 Grafik hasil pengujian nilai CBR pada tanah lempung beserta bahan tambah.....	69
Gambar 4.8 Grafik hasil pengujian nilai CBR pada tanah lempung beserta bahan tambah.....	70
Gambar 4.9 Grafik hasil pengujian nilai CBR pada tanah lempung beserta bahan tambah.....	72
Gambar 4.10 Grafik kenaikan hasil pengujian nilai CBR pada tanah lempung beserta bahan tambah.....	76

