

SKRIPSI
SIFAT FISIS DAN MEKANIS TANAH PADA RUAS
JALAN ALAMSYAH RATU PERWIRANEGARA
KOTA PALEMBANG



HAFIZAH NOVASARI

03011381720016

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

SKRIPSI
SIFAT FISIS DAN MEKANIS TANAH PADA RUAS
JALAN ALAMSYAH RATU PERWIRANEGARA
KOTA PALEMBANG

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



HAFIZAH NOVASARI

03011381720016

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

HALAMAN PENGESAHAN

SIFAT FISIS DAN MEKANIS TANAH PADA RUAS JALAN ALAMSYAH RATU PERWIRANEGARA KOTA PALEMBANG

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

HAFIZAH NOVASARI

03011381720016

Palembang, Juli 2019
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,



Ratna Dewi.,ST.,MT

NIP. 197406152000032001


Dosen Pembimbing II,



Yulindasari .,ST.,M.Eng

NIP. 19790722 2009122003

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

HALAMAN PERSETUJUAN

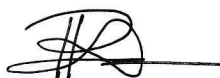

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Sifat Fisis dan Mekanis Tanah Pada Ruas Jalan Alamsyah Ratu Perwiranegara Kota Palembang” yang disusun oleh Hafizah Novasari, NIM 03011381720016 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Juli 2019.

Palembang, Juli 2019

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

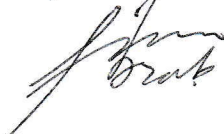

Ketua:

1. Ratna Dewi, S.T., M.T.
NIP. 197406152000032001
2. Yulindasari, S.T., M.T.
NIP. 197907222009122003

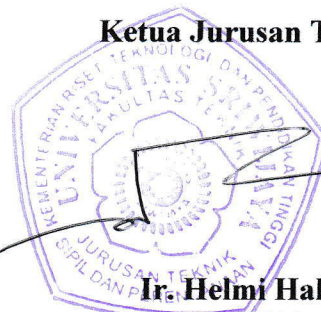
()
()

Anggota:

1. Mirka Pataras, S.T., M.T.
NIP. 198112012008121001
2. Bimo Brata Adhitya, S.T., M.T.
NIP. 198103102008011010
3. Aztri Yuli Kurnia, S.T., M.T.
NIP. 198807132012122003

()
()
()

Ketua Jurusan Teknik Sipil




Ir. Helmi Haki., M.T.
NIP. 196107031991021001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hafizah Novasari

NIM : 03011381720016

Judul : Sifat Fisis dan Mekanis Tanah Pada Ruas Jalan Alamsyah Ratu Perwiranegara Kota Palembang

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku. Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Juli 2019



Hafizah Novasari

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya sampaikan kepada Allah SWT, karena atas segala rahmat, kasih sayang, dan pertolongan-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada proses penyelesaian laporan skripsi ini saya mendapatkan banyak bantuan dari beberapa pihak. Karena itu saya menyampaikan terimakasih dan permohonan maaf yang besar kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Ratna Dewi, ST., M.T. dan Yulindasari, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing pertama dan kedua saya yang dengan senang hati memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, serta saran yang bermanfaat pada proses penyelesaian skripsi ini.
6. Taufik Ari Gunawan, ST., MT selaku dosen pembimbing akademik.
7. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Saya berharap semoga hasil penelitian ini memberikan manfaat dalam ilmu teknik sipil secara umum dan bidang perkerasan jalan secara khusus.

Palembang, Juli 2019

Hafizah Novasari

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
BERITA ACARA	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
RIWAYAT HIDUP.....	viii
RINGKASAN.....	vi
<i>SUMMARY</i>	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Terdahulu.....	4
2.2. Pengertian Tanah	5
2.3. Jenis-Jenis Tanah.....	6
2.4. Klasifikasi Tanah.....	7
2.5. Kadar Air Tanah	13
2.6. Berat Jenis Tanah.....	15
2.7. Batas-Batas Konsistensi tanah (<i>Atterberg Limit</i>)	16

2.8. Analisa Saringan.....	19
2.9. Kuat Geser	21
2.10. Pengujian Kuat Tekan Bebas.....	24
2.11. Konsolidasi	27
2.12. Desain Fondasi Jalan	35
BAB 3 METODOLOGI.....	38
3.1. Umum	38
3.2. Studi Literatur.....	39
3.3. Pengambilan Sampel	39
3.4. Persiapan Benda Uji	43
3.5. Pengujian Laboratorium	43
3.6. Pengujian CBR Lapangan.....	45
3.7. Analisa Hasil Pengujian.....	46
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1. Hasil Pengujian Sifat Sifat Fisis Tanah	47
4.2. Hasil Pengujian Sifat Mekanis Tanah.....	50
4.3. Hasil Pengujian CBR Lapangan	57
4.4. Pembahasan	58
BAB 5 PENUTUP	61
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Diagram Plastisitas (Sutarman, 2013).....	9
2.2. Skema Batas-batas Atterberg	19
2.3. Diagram Morh Coulomb	27
2.4. Skema Alat Pengujian Konsolidasi.....	29
2.5. Sifat khusus grafik hubungan ΔH terhadap $\log t$	30
2.6. Sifat khusus grafik hubungan e - $\log p'$ (Hardiyatmo, 1994).....	30
2.7. Indeks Pemampatan C_c (Hardiyatmo 1994)	32
2.8. Grafik Hubungan antara Akar Waktu dan Penurunan Kumulatif (SNI, 2812-2011)	35
3.1. Flowchart Penelitian.....	38
3.2. Skema Pengambilan Sampel Tanah	39
3.3. Pengambilan Sampel di titik STA 0+000	40
3.4. Penampang Melintang Jalan STA 0 + 000.....	40
3.5. Pengambilan Sampel di titik 2 (STA 1+ 870).....	41
3.6. Penampang Melintang Jalan STA 1 + 870.....	41
3.7. Pengambilan Sampel di titik 3 (STA 3+170).....	42
3.8. Penampang Melintang Jalan STA 3 + 170.....	42
4.1. Nilai Kadar Air.....	48
4.2. Nilai Specific Gravity (Gs)	48
4.3. Nilai Batas-Batas Plastisitas.....	49
4.4. Distribusi Ukuran Butiran Setiap Sampel	50
4.5. Grafik Metode akar waktu untuk beban 2,5 Kg.....	52
4.6. Nilai Koefisien Konsolidasi (C_v).....	53
4.7. Grafik e $\log p$ STA 0+000 kedalaman 2 meter	54
4.8. Nilai C_c Setiap Sampel	54
4.9. Grafik Kuat Tekan Bebas STA 0 + 000 Kedalaman 2 m.....	55
4.10. Grafik Kuat Tekan Bebas Setiap Sampel.....	56
4.11. Nilai Kohesi (c_u).....	56
4.12. Grafik CBR	58

4.13. Diagram Plastisitas Semua Sampel.....	59
---	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Klasifikasi Tanah Sistem USCS	11
2.2. Klasifikasi tanah sistem AASHTO	12
2.3. Klasifikasi Tanah Berdasarkan Kadar air	13
2.4. Nilai Khas G_s Partikel Tanah	15
2.5. Rentang Nilai G_s Partikel Tanah	16
2.6. Harga – harga $(N/25)^{\tan\beta}$	18
2.7. Diameter Lubang Saringan Beberapa Standar	20
2.8. Tipikal Kekuatan Geser Tanah.....	27
3.1. Jumlah Sampel Pengujian Kuat Tekan Bebas.....	44
3.2. Jumlah Sampel Pengujian Konsolidasi	45
4.1. Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah	47
4.2. Hasil Pengujian Sifat Mekanis Tanah	51
4.3. Nilai CBR Lapangan.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

- I. Perhitungan Kadar Air
- II. Perhitungan Berat Jenis
- III. Perhitungan Batas-Batas Konsistensi Tanah
- IV. Perhitungan Analisa Saringan
- V. Perhitungan Kuat Tekan Bebas
- VI. Perhitungan Konsolidasi
- VII. Pengujian CBR Lapangan
- VIII. Foto – Foto Pengujian

SIFAT FISIS DAN MEKANIS TANAH PADA RUAS JALAN ALAMSYAH RATU PERWIRANEGARA KOTA PALEMBANG

Hafizah Novasari¹, Ratna Dewi², Yulindasari³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

³Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

ABSTRAK

Pengujian tanah menjadi patokan dalam perencanaan, karena karakteristik tanah akan berpengaruh pada struktur jalan. Untuk itu perlu adanya pengujian sifat fisis dan mekanis tanah khususnya di sepanjang ruas jalan Alamsyah Ratu Perwiranegara Kota Palembang mengingat banyak kerusakan jalan pada daerah tersebut. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kadar air, berat jenis, batas-batas atterberg limit, analisa saringan kuat tekan bebas dan konsolidasi. Hasil pengujian soil propertis, kadar air yang diperoleh rata-rata memiliki nilai yang berada diatas 50% dan yang tertinggi terdapat pada STA 3 + 170 kedalaman 2 meter. Pengujian specific gravity hasil yang diperoleh berkisar antara 2,239-2,482. Untuk batas-batas konsistensi tanah, nilai batas cair tertinggi terdapat pada STA 1 + 300 kedalaman 2 meter yaitu sebesar 73 %, dengan nilai batas plastis adalah 51,55 % dan indeks plastisitas sebesar 21,45 %. Serta dari pengujian analisa saringan, lolos saringan no 200 adalah berkisar diatas 80%. Nilai koefisien konsolidasi (cv) paling tinggi diperoleh pada STA 1 + 300 kedalaman 2 m 0,0088 cm²/det dengan indeks pemampatannya (cc) adalah 0,6611. Nilai kuat tekan (qu) pada titik tersebut adalah 14,3 kN/m², dengan nilai kohesi (cu) yaitu 7,15 kN/m² dan memiliki konsistensi tanah yang sangat lunak. Dari hasil pengujian DCP memperoleh nilai CBR Desain yaitu 7,85% dan 8,12%. Sistem klasifikasi tanah USCS, lima sampel merupakan tanah lempung anorganik (MH) dan satu diantaranya yaitu STA 3+170 pada kedalaman 4 m merupakan tanah lempung anorganik dengan plastisitas tinggi (CH). Sedangkan berdasarkan klasifikasi tanah berdasarkan sistem AASHTO memperoleh hasil bahwa tanah pada enam sampel merupakan tanah lempung.

Kata kunci: *Soil propertis*, cv, cc, qu, cu, DCP

Palembang, Juli 2019
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,



Ratna Dewi, S.T., M.T.
NIP. 197406152000032001

Dosen Pembimbing II,



Yulindasari, S.T., M.Eng.
NIP. 197907222009122003

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tahap perencanaan sangat berperan penting dalam tahap awal pembangunan jalan maupun gedung, karena dengan adanya perencanaan akan mempermudah langkah dalam mencapai tujuan. Sebelum melakukan perencanaan sebuah gedung ataupun jalan, dibutuhkan data awal berupa data tanah dan data kondisi lapangan.

Data tanah adalah data yang diperoleh dari pengujian dilapangan maupun di laboratorium, seperti pengujian sondir untuk memperoleh kedalaman tanah serta jenis tanah yang ada pada daerah tersebut. Data lapangan berupa data-data kondisi lapangan, jangkauan dari akses jalan yang dapat mengangkut material selama pembangunan, serta kondisi lingkungan sekitar.

Pengujian tanah sangat menjadi patokan dalam perencanaan, karena sifat dan karakteristik tanah akan sangat berpengaruh pada struktur yang ada di atasnya baik itu jalan maupun gedung. Banyak jalan yang telah mengalami kerusakan dan bergelombang padahal masih dalam masa umur rencana jalan. Salah satu contohnya adalah ruas Jalan Alamsyah Ratu Perwiranegara di Kota Palembang, yang banyak dilakukan perbaikan jalan karena jalan yang rusak, berlobang dan bergelombang.

Kerusakan jalan dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti beban kendaraan yang melintas, air hujan, serta sifat fisis dan mekanis tanah. Sifat fisis dan mekanis tanah berbeda setiap daerah, bahkan dalam satu daerah pun tidak dapat dipastikan bahwa sifat fisis dan mekanisnya sama. Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Kusuma, (2016) menyatakan bahwa hasil pengujian sifat fisis tanah menurut klasifikasi sistem *Unified* menunjukkan bahwa sampel A (STA 5-750) tanah tersebut masuk pada golongan tanah pasir bergradasi baik – pasir berlanau dengan plastisitas sedang dan presentasi tertahan saringan No. 200 sebesar 92.3%, berat jenis = 2.696, kadar air mula-mula = 17.744%, Batas Cair (LL) = 35.75%, Batas Plastis (PL) = 26.984%, indeks plastis (PI) = 8.766%, sedangkan pada sampel B (STA 5) dan sampel C (STA 5+750) tanah tersebut masuk pada golongan tanah pasir berlempung dengan plastisitas sedang dan presentasi tertahan saringan No.

200 sebesar 81.6% dan 85.7%, berat jenis = 2.688 dan 2.682, kadar air mula-mula = 23.803% dan 22.203%, Batas Cair (LL) = 43.5% dan 40.5%, Batas Plastis (PL) = 26.786 dan 27,5%, indeks plastis (PI) = 16.711% dan 13%. serta hasil pengujian sifat mekanis tanah pada pengujian kuat geser tanah pada sampel A, B dan C didapat nilai $c_A = 0,013 \text{ kg/cm}^2$, $c_B = 0,031 \text{ kg/cm}^2$, $c_C = 0,008 \text{ kg/cm}^2$ dan $\phi_A = 26^\circ$, $\phi_B = 16^\circ$ dan $\phi_C = 15^\circ$, dan pengujian DCP pada sampel A, B dan C di dapat nilai CBR = 27.833%, 15% dan 7.167%.

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa sifat fisis dan mekanis tanah berbeda pada interval tertentu meskipun dalam satu daerah. Untuk itu perlu adanya pengujian sifat fisis dan mekanis tanah khususnya di sepanjang ruas jalan Alamsyah Ratu Perwiranegara Kota Palembang mengingat banyaknya kerusakan jalan pada daerah tersebut. Dalam hal ini sampel uji yang diambil adalah 3 titik sampel tanah yang *disturbed* dan *undisturbed*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat diambil beberapa rumusan masalah mengenai kondisi tanah di sepanjang ruas jalan Alamsyah Ratu Perwiranegara Kota Palembang, yaitu:

1. Bagaimana sifat-sifat fisis tanah disepanjang ruas jalan Alamsyah Ratu Perwiranegara Kota Palembang yang meliputi kadar air, berat jenis, batas-batas konsistensi tanah.
2. Bagaimana sifat mekanis tanah disepanjang ruas jalan Alamsyah Ratu Perwiranegara Kota Palembang, ditinjau dari kuat dukung dan kuat geser tanahnya.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi sifat-sifat fisis dan mekanis tanah disepanjang ruas jalan Alamsyah Ratu Perwiranegara.
2. Menganalisis dan mengevaluasi jenis tanah pada jalan tersebut.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini, ruang lingkup pembahasan masalahnya dibatasi seperti sebagai berikut:

1. Sampel yang diambil adalah tiga titik sampel di sepanjang jalan Alamsyah Ratu Perwiranegara Kota Palembang dengan sampel tanah terganggu (*disturbed*) dan tanah (*undisturbed*).
2. Koordinat titik lokasi
 - a. Titik 1 adalah pada koordinat $2^{\circ}59'20.8''\text{S } 104^{\circ}43'07.3''\text{E}$
 - b. Titik 2 adalah pada koordinat $3^{\circ}00'21.1''\text{S } 104^{\circ}43'19.0''\text{E}$
 - c. Titik 3 adalah pada koordinat $3^{\circ}00'54.7''\text{S } 104^{\circ}43'16.7''\text{E}$
 - d.
3. Pengujian dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, Indralaya.
4. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kadar air, pengujian berat jenis tanah, pengujian analisa saringan, pengujian batas-batas konsistensi tanah (batas cair dan batas plastis), pengujian kuat geser dan konsolidasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Asije, E.I., dkk., 2015. *Sub-Soil Investigation of a Proposed Construction Site at Kyami District, Abuja, Nigeria. Department of Geologi, Universitas Nigeria, Nsukka, Enugu State, Nigeria. IOSR Journal of Applied Geology and Geophysics* Volume 3, Issue 2 Ver. I.
- ASTM D 2487-06. Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System).
- Budi, G.S., 2011. Pengujian Tanah di Laboratorium. Graha Ilmu, Surabaya.
- Diptendra, D., 2009. *Charakterization Of Soil Over Kolkata Municipal Area. Bengal Engineering and Science University, Sibpur, Howrah-711 103, India.*
- Hardiyatmo, H.C., 2002. Mekanika Tanah I (Edisi ke 3). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 2003. Mekanika Tanah II (Edisi ke 3). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Kusuma, R.I., dkk., 2016. Tinjauan Sifat Fisis dan Mekanis Tanah (Studi Kasus Jalan Carenang Kabupaten Serang). Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Ageng Tirtayasa. Jurnal Fondasi, Volume 5 No 2.
- Siska, H.N., dkk., 2016. Karakteristik Sifat Fisis dan Mekanis Tanah Lunak di Gedebage. Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknolodi Nasional, Bandung. Vol.2 No. 4.
- SNI 1965:2008. Cara Uji Penentuan Kadar untuk Tanah dan Batuan di Laboratorium.
- SNI 1964:2008. Cara Uji Berat Jenis Tanah.
- SNI 1968:1990. Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar.

SNI 1967:2008. Cara Uji Penentuan Batas Cair Tanah.

SNI 1966:2008. Cara Uji Penentuan Batas Plastis dan Indeks Plastisitas Tanah.

SNI 3422:2008. Cara Uji Penentuan Batas Susut Tanah.

SNI 2812:2011. Cara Uji Konsolidasi Tanah Satu Dimensi.

SNI 3638:2012. Metode Uji Kuat Tekan Bebas Tanah Kohesif.

Sutarman, E., 2013. Konsep dan Aplikasi Pengantar Teknik Sipil. Andi Offset Bandung.