

TUGAS AKHIR

PENGARUH KUAT TARIK GEOSINTETIK TERHADAP DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN TANAH LEMPUNG LUNAK

**Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat kesetaraan
Strata-1 Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Diajukan oleh :
RAKHMAD HAMDANI
20080110010**

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGARUH KUAT TARIK GEOSINTETIK TERHADAP DAYA
DUKUNG DAN PENURUNAN TANAH LEMPUNG LUNAK**



Telah disetujui dan disahkan oleh :

Anita Widianti,Ir,MT,Hj.

Dosen Pembimbing I

Tanggal :

Anita Rahmawati,ST,M.Sc.

Dosen Pembimbing II

Tanggal :

Willis Diana,ST,MT.

Dosen Penguji

Tanggal :

HALAMAN MOTO

“.....Maka janganlah kamu mati kecuali dalam memeluk agama Islam”

(QS. Al-Baqarah : 132)

“.....Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.....”

(QS. Al-Mujaadilah : 1)

“Barang siapa merintis jalan mencari ilmu maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga”

(HR. Muslim)

“Bedanya ilmu dengan harta, kalau ilmu, ia akan menjagamu, sedangkan harta, kamu yang menjaganya”

(Ali Bin Abi Thalib)

“.....Dan barang siapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Allah akan menjadikan kemudahan dalam urusannya”

(QS. Ath-Thalaaq :65)

“Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain..”

(QS. Alam Nasyrh : 7)

“Dimana ada kemauan, disitu ada jalan”

(NN)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Allah Azza wa Jalla atas nikmat iman dan islam, kesehatan dan kelancaran dalam segala urusan. Tiada sesembahan yang haq kecuali Allah. Dan Rasulullah atas nikmat sunnah, semoga mendapat syafaatnya kelak di akhirat,aaamiin.
- ❖ Bapak Ibu tercinta (Surya dan Siti Aminah) yang selalu memberikan kasih sayang, doa, motivasi dan dukungan baik moril maupun materil. Saudara-saudaraku (Hasan Arya Kusuma,S.Pd., Mustika Suryani,S.Psi. dan Meira Budyati) dan keluarga besarku yang selalu memberikan semangat & membuatku tersenyum.
- ❖ Bq. Adelia Meilinda Purnamasari “Indania”, terima kasih buat doa, dukungan, semangat, kasih sayang, cinta, kebahagiaan dan harapan-harapan, semoga semuanya kelak akan terwujud dan berakhir indah, aamiin.
- ❖ Teman-teman Teknik Sipil khususnya angkatan 2008 atas kekompakan, semangat, canda dan tawa selama ini. Dan sahabat-sahabatku Rama, Wantu, Muna, Tri, dkk. Bangga mengenal kalian.
- ❖ Teman-teman yang membantu lancarnya Tugas Akhir ini, Adi “Chellenk”, Budi “Gusdur”, Cahya, Nia, Rizki, Hakas, dkk. Terima kasih banyak kawan.
- ❖ Dosen-dosen Teknik Sipil atas didikannya dan teman-teman organisasi, HMS (Himpunan Mahasiswa Sipil), KPM (Kelompok Penelitian Mahasiswa), JAA (Jamaah Al Anhar), SEA (Student English Activity), dan FKML (Forum Komunikasi Mahasiswa Lombok) atas pengalaman dan pembelajaran dalam berorganisasi.
- ❖ Teman-teman kos dan teman-teman main selama di jogja, Heli, Aan, Fredy, Rohman, Yedi, Anang, Hafid, Tedi, Viyar, Idoy, Nopri, Anam, Romi, Juank, dkk. Bahagia bersama kalian, seruuu.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbal'alamin segala puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat, hidayah dan kasih sayang-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul **PENGARUH KUAT TARIK GEOSINTETIK TERHADAP DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN TANAH LEMPUNG LUNAK**. Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa selesainya Tugas Akhir ini tidaklah terlepas dari kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak. Tugas Akhir ini. Untuk itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Bapak Drs. Sudarisman, M.S.Mechs, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Jazaul Ikhsan, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Ibu Anita Widianti, Ir, MT, Hj., selaku dosen pembimbing utama atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

4. Ibu Anita Rahmawati, ST,M.Sc., selaku dosen pembimbing kedua atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Willis Diana,ST,MT, selaku dosen penguji Tugas Akhir ini.
6. Bapak, Ibu, Kakak, dan Adik tercinta, serta seluruh keluarga atas dukungan yang telah diberikan kepada penyusun.
7. Bapak, Ibu Dosen Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun, semoga dapat bermanfaat.
8. Seluruh Staf karyawan dan karyawan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.

Penyusun berharap semoga amal baik yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Disadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, sehingga masih perlu akan adanya perbaikan dan saran dari pembaca. Penyusun juga berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi kita semua, Amin Ya Robbal 'Alamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Desember 2012

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB III LANDASAN TEORI	8
A. Definisi Geosintetik.....	8
B. Peran dan Fungsi Geosintetik.....	8

C. Bahan Dasar Geosintetik.....	9
D. Klasifikasi Geosintetik	9
1. Geotekstil.....	9
2. Produk yng Berhubungan	11
3. Geokomposit.....	12
4. Geomembran	13
E. Karakteristik Geosintetik.....	13
1. Karakteristik Fisis.....	13
2. Karakteristik Mekanik	14
3. Karakteristik Hidrolis	15
4. Saluran Gas.....	26
F. Sifat Geosintetik.....	15
1. Sifat Fisik.....	15
2. Sifat Mekanik	15
3. Sifat Kimiawi.....	16
4. Sifat Hidrolis.....	16
G. Geosintetik untuk Perkuatan Tanah	16
1. Faktor Internal	17
2. Faktor Eksternal.....	17
H. Kuat Dukung Ultimit	18
I. <i>Bearing Capacity Ratio</i>	19
BAB IV METODE PENELITIAN	21
A. Kerangka Penelitian	21

B. Bahan	21
C. Alat.....	24
D. Desain Perkuatan.....	27
E. Tahapan Penelitian	27
F. Analisis Data	30
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Hubungan Antara Beban dan Penurunan	31
B. Pengaruh Kuat Tarik Geosintetik terhadap Nilai Kuat Dukung Ultimit.....	33
C. Pengaruh Kuat Tarik Geosintetik terhadap Besarnya Penurunan	38
D. Pengaruh Kuat Tarik Geosintetik terhadap <i>Bearing Capacity Ratio</i> ...	43
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
A. Kesimpulan	45
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sifat-sifat Fisis dan Indeks Tanah Asli.....	23
Tabel 4.2 Konfigurasi Geosintetik Saat Pengujian	27
Tabel 5.1 Kuat Dukung Ultimit Tanah dengan Perkuatan Geosintetik	37
Tabel 5.2 Besarnya Tekanan yang Terjadi pada Penurunan Sebesar 11 mm ..	40
Tabel 5.3 Besarnya Penurunan yang Terjadi Akibat Tekanan Sebesar 0,0023 kg/cm ²	41
Tabel 5.4 Nilai BCR pada Tanah di atas Fondasi Tanah Lempung.....	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Skema Peran dan Fungsi Geosintetik.....	8
Gambar 3.2 Geotekstil Tak Teranyam.....	10
Gambar 3.3 Geotekstil Teranyam.....	11
Gambar 3.4 Geogrid.....	12
Gambar 3.5 Geonet.....	12
Gambar 3.6 Geokomposit.....	13
Gambar 3.7 Geomembran.....	13
Gambar 3.8 Tipe Geotekstil yang Digunakan untuk Perkuatan Tanah.....	18
Gambar 3.9 Tipe Geogrid yang Digunakan untuk Perkuatan Tanah.....	18
Gambar 3.10 Hubungan Antara Beban dan Penurunan.....	19
Gambar 4.1 Bagan Alir Tahapan Penelitian.....	22
Gambar 4.2 Kurva Distribusi Ukuran Partikel Tanah yang Digunakan.....	23
Gambar 4.3 Grafik Plastisitas Menurut ASTM 423-66.....	24
Gambar 4.4 Kotak Model.....	25
Gambar 4.5 Mesin Penekan.....	25
Gambar 4.6 <i>Dial Gauge Indicator</i>	26
Gambar 4.7 Pelat Model Fondasi.....	26
Gambar 4.8 Rangka Beban.....	27
Gambar 4.9 Uji Beban.....	29
Gambar 4.10 Skema Alat Uji Beban Langsung di Laboratorium.....	29
Gambar 5.1 Hubungan Antara Tekanan dan Penurunan Tanah Menggunakan Perkuatan Geosintetik 1 Lapis.....	31

Gambar 5.2 Hubungan Antara Tekanan dan Penurunan Tanah	
Menggunakan Perkuatan Geosintetik 2 Lapis.....	32
Gambar 5.3 Hubungan Antara Tekanan dan Penurunan Tanah	
Menggunakan Perkuatan Geosintetik 3 Lapis.....	32
Gambar 5.4 Kuat Dukung Ultimit Tanah Tanpa Perkuatan Geosintetik.....	33
Gambar 5.5 Kuat Dukung Ultimit Tanah Tanpa Perkuatan Geosintetik	
HRX200 1 Lapis.....	34
Gambar 5.6 Kuat Dukung Ultimit Tanah Tanpa Perkuatan Geosintetik	
HRX300 1 Lapis.....	34
Gambar 5.7 Kuat Dukung Ultimit Tanah Tanpa Perkuatan Geosintetik	
HRX200 2 Lapis.....	35
Gambar 5.8 Kuat Dukung Ultimit Tanah Tanpa Perkuatan Geosintetik	
HRX300 2 Lapis.....	35
Gambar 5.9 Kuat Dukung Ultimit Tanah Tanpa Perkuatan Geosintetik	
HRX200 3 Lapis.....	36
Gambar 5.10 Kuat Dukung Ultimit Tanah Tanpa Perkuatan Geosintetik	
HRX300 3 Lapis.....	36
Gambar 5.11 Kuat Dukung Ultimit Rata-Rata Tanah	37
Gambar 5.12 Hubungan Antara Tekanan dan Penurunan Tanah	
Menggunakan Perkuatan Geosintetik 1 Lapis.....	38
Gambar 5.13 Hubungan Antara Tekanan dan Penurunan Tanah	
Menggunakan Perkuatan Geosintetik 2 Lapis.....	39

Gambar 5.14 Hubungan Antara Tekanan dan Penurunan Tanah Menggunakan Perkuatan Geosintetik 3 Lapis.....	39
Gambar 5.15 Hubungan Antara Lapisan Perkuatan dengan Tekanan pada Penurunan 11 mm.....	40
Gambar 5.16 Hubungan Antara Lapisan Perkuatan dengan Penurunan pada Tekanan 0,0023 kg/cm ²	41
Gambar 5.17 Nilai BCR Antara Lapisan Perkuatan dan Tanpa Lapisan Perkuatan pada Tanah.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Hasil uji tekan fondasi lapisan tanpa perkuatan, HRX200 3 lapis,
HRX300 3 lapis
- Lampiran 2 Hasil uji tekan fondasi lapisan tanpa perkuatan, HRX200 2 lapis,
HRX300 2 lapis
- Lampiran 3 Hasil uji tekan fondasi lapisan tanpa perkuatan, HRX200 1 lapis,
HRX300 1 lapis
- Lampiran 4 Hasil uji tekan fondasi lapisan tanpa perkuatan
- Lampiran 5 Hasil uji tekan fondasi lapisan HRX200 1 lapis
- Lampiran 6 Hasil uji tekan fondasi lapisan HRX200 2 lapis
- Lampiran 7 Hasil uji tekan fondasi lapisan HRX200 3 lapis
- Lampiran 8 Hasil uji tekan fondasi lapisan HRX300 1 lapis
- Lampiran 9 Hasil uji tekan fondasi lapisan HRX300 2 lapis
- Lampiran 10 Hasil uji tekan fondasi lapisan HRX300 3 lapis
- Lampiran 11 Hasil uji tekan fondasi lapisan tanpa perkuatan, HRX200 1 lapis,
HRX300 1 lapis penurunan 11mm
- Lampiran 12 Hasil uji tekan fondasi lapisan tanpa perkuatan, HRX200 2 lapis,
HRX300 2 lapis penurunan 11mm
- Lampiran 13 Hasil uji tekan fondasi lapisan tanpa perkuatan, HRX200 3 lapis,
HRX300 3 lapis penurunan 11mm
- Lampiran 14,15,16 Hasil uji konsolidasi
- Lampiran 17 Hasil uji batas cair
- Lampiran 18 Hasil uji batas plastis
- Lampiran 19 Hasil uji berat jenis
- Lampiran 20 Hasil uji gradasi butiran
- Lampiran 21 Hasil uji kadar air
- Lampiran 22 Nilai Cc untuk beberapa jenis tanah

INTISARI

Pada suatu struktur jalan, tanah dasar (subgrade) merupakan bagian yang sangat penting. Namun ada kalanya kondisi tanah dasar tersebut tidak menguntungkan, misalnya berupa tanah lunak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik beban-penurunan tanah dasar sebelum dan sesudah pemasangan geosintetik, mengkaji pengaruh kuat tarik geosintetik terhadap kuat dukung tanah dasar, penurunan tanah dasar dan Bearing Capacity Ratio.

Penelitian ini menggunakan kotak model berukuran 120x120x100 cm³ berisi tanah lempung lunak. Di dalamnya dipasang geosintetik HRX200 dengan kuat tarik warp 20 kN/m dan weft 16,5 kN/m dan HRX300 dengan kuat tarik warp 55 kN/m dan weft 51 kN/m berukuran 60x60 cm² sebanyak 1, 2, dan 3 lapis. Lapisan geosintetik pertama dipasang pada kedalaman 0,2D (D adalah sisi fondasi = 10 cm) dari dasar fondasi sedangkan lapisan geosintetik kedua dan ketiga dipasang dengan spasi vertikal 0,4D dari dasar lapisan geosintetik pertama. Model fondasi terbuat dari pelat baja dengan sisi 10 cm, tebal 2 cm. Proses pembebanan dilakukan dengan menggunakan mesin penekan dengan proving ring tepat di atasnya yang memiliki kecepatan pembebanan 1mm/menit. Penurunan akan diketahui dari pembacaan dial gauge indicator yang dipasang pada bagian atas pelat perata beban.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar kuat tarik geosintetik maka kuat dukung tanah semakin tinggi namun penurunan yang terjadi pada tanah semakin rendah. Kuat dukung ultimit setelah dipasang geosintetik HRX 300 dengan 1, 2 dan 3 lapis berturut-turut, tanah mengalami peningkatan kekuatan sekitar 1,99; 1,96 dan 1,41 kali dari geosintetik HRX 200. Besarnya penurunan setelah dipasang geosintetik HRX 300 1, 2 dan 3 lapis berturut-turut berkurang sekitar 1,16; 1,54; dan 1,24 kali dari geosintetik HRX 200. Nilai BCR tanah dengan lapisan geosintetik HRX300 1, 2 dan 3 lapis berturut-turut mengalami peningkatan kekuatan sekitar 1,14; 2,08 dan 1,18 kali dari tanah dengan lapisan geosintetik HRX 200.

Kata kunci : kuat tarik, geosintetik, daya dukung, penurunan dan lempung lunak