

**PENGARUH PENGGANTIAN TANAH DAN LAPISAN GEOTEKSTIL
TERHADAP DEFORMASI DAN STABILITAS LERENG TIMBUNAN DI
ATAS TANAH LUNAK**



TESIS

**M. BATARA
GEOTEKNIK
202710024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – S2
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG
2024**

**PENGARUH PENGGANTIAN TANAH DAN LAPISAN GEOTEKSTIL
TERHADAP DEFORMASI DAN STABILITAS LERENG TIMBUNAN DI
ATAS TANAH LUNAK**



**Tesis ini diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar**

MAGISTER TEKNIK SIPIL

**M. BATARA
GEOTEKNIK
202710024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – S2
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG
2024**

Halaman Pengesahan Pembimbing Tesis

Judul Tesis: PENGARUH PENGGANTIAN TANAH DAN LAPISAN
GEOTEKSTIL TERHADAP DEFORMASI DAN STABILITAS
LERENG TIMBUNAN DI ATAS TANAH LUNAK

Oleh M. BATARA NIM 202710024 Tesis ini telah disetujui dan disahkan oleh
Tim Penguji Program Studi Teknik Sipil - S2 konsentrasi GEOTEKNIK, Program
Pascasarjana Universitas Bina Darma pada tanggal 13 Maret 2024 dan telah
dinyatakan LULUS.

Mengetahui,

Program Studi Teknik Sipil - S2
Universitas Bina Darma
Ketua,



.....
Dr.Ir. Firdaus, S.T, M.T, IPM, ASEAN Eng.

Pembimbing :

Pembimbing ,

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized letters, is written over a horizontal dotted line.

.....
Prof.Ir. Nurly Gofar.,MSCE.,Ph.D.

Halaman Pengesahan Penguji Tesis

Judul Tesis: PENGARUH PENGGANTIAN TANAH DAN LAPISAN
GEOTEKSTIL TERHADAP DEFORMASI DAN STABILITAS
LERENG TIMBUNAN DI ATAS TANAH LUNAK

Oleh M. BATARA NIM 202710024 Tesis ini telah disetujui dan disahkan oleh Tim
Penguji Program Studi Teknik Sipil - S2 konsentrasi GEOTEKNIK, Program
Pascasarjana Universitas Bina Darma pada tanggal 13 Maret 2024 dan telah
dinyatakan LULUS.

Palembang, 13 Maret 2024

Mengetahui,

Program Pascasarjana
Universitas Bina Darma
Direktur,

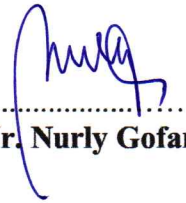


Logo of Universitas Bina Darma with the text "PROGRAM PASCASARJANA" below it. A signature is written over the logo.

Prof. Isnawijayani, M.Si., Ph.D.

Tim Penguji :

Penguji I ,



Handwritten signature of Prof. Ir. Nurly Gofar.

Prof.Ir. Nurly Gofar.,MSCE.,Ph.D.

Penguji II,



Handwritten signature of Prof. Dr. Ir. Achmad Syarifudin.

Prof.Dr.Ir. Achmad Syarifudin,M.Sc.,PU-SDA

Penguji III,



Handwritten signature of Alfrendo Satyanaga.

Alfrendo Satyanaga, ST, M.Sc, Ph.D

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Batara
NIM : 202710024

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis Saya (Tesis, Skripsi, Tugas Akhir) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik (Magister, Sarjana, dan Ahli Madya) di Universitas Bina Darma;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri dengan arahan tim pembimbing;
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar pustaka;
4. Karena yakin dengan keaslian karya tulis ini, Saya menyatakan bersedia Tesis/Skripsi/Tugas Akhir, yang Saya hasilkan di unggah ke internet;
5. Surat Pernyataan ini Saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terdapat penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 13 Maret 2024
Yang Membuat Pernyataan,



M. BATARA
NIM: 202710024

ABSTRAK

Artikel ini membahas mengenai deformasi tanah dasar akibat beban timbunan jalan serta stabilitas lereng timbunan tersebut. Analisis dilakukan untuk empat kondisi. Kondisi pertama timbunan setinggi 2 m dihamparkan langsung di atas tanah asli, kondisi kedua geotekstil dihamparkan di permukaan tanah asli sebelum timbunan. Pada kondisi ke tiga, dilakukan penggantian tanah se dalam 1 m untuk memperbaiki daya dukung tanah tersebut. Kondisi ke empat sama seperti kondisi ke tiga, namun kedalam galian adalah 2 m. Pada kondisi 3 dan 4, geotekstil dihamparkan di antara tanah asli dan tanah pengganti untuk menghindari tercampurnya tanah asli dan tanah pengganti. Dari keempat kondisi tersebut pada kondisi akhir (tinggi timbunan 2 m) diberikan beban konstruksi sebesar 15 kPa/m^2 . Analisis deformasi dilakukan menggunakan SIGMA/W sedangkan untuk analisis kestabilan lereng timbunan menggunakan SLOPE/W. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan geotekstil meningkatkan kestabilan lereng timbunan, sedangkan penggunaan tanah pengganti memberikan peningkatan pada daya dukung tanah dasar untuk mengurangi deformasi.

Kata kunci: Pergantian tanah, deformasi tanah, faktor keamanan, tanah timbunan

ABSTRACT

This article discusses the deformation and stability of embankment on soft soil. The analysis was carried out for four conditions. The first condition is 2 m high embankment was placed directly on the original soil, the second condition is that geotextiles are spread under the embankment. In the third condition, the original soil is excavated and replaced with 1 m fill to improve the bearing capacity. The fourth condition is the same as the third condition, but the excavation depth is 2 m. In conditions 3 and 4, geotextiles are spread between the original soil and the replacement soil to avoid mixing the original soil and the fill. A construction load of 15 kPa/m² was applied to the embankment. Deformation analysis was carried out using SIGMA/W, while for embankment slope stability analysis using SLOPE/W. The analysis results show that the use of geotextiles increases the stability of embankment slopes, while the use of substitute soil provides an increase in the bearing capacity of the base soil and reduces deformation.

Keywords: Soil replacement, soil deformation, safety factor, embankment

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

"Hiduplah sebagaimana semaumu, tetapi ingat, bahwa engkau akan mati. Dan cintailah siapa yang engkau sukai, namun ingat, engkau akan berpisah dengannya. Dan berbuatlah seperti yang engkau kehendaki, namun ingat, engkau pasti akan menerima balasannya nanti." - Imam Ghazali

"Banyak orang yang telah meninggal, tapi nama baik mereka tetap kekal. Dan banyak orang yang masih hidup, tapi seakan mereka orang mati yang tak berguna." - Imam Syafi'i

"Jangan terlalu bergantung pada siapa pun di dunia ini. Karena bayanganmu saja akan meninggalkanmu di saat gelap." - Ibnu Taymiyyah

“Semakin tinggi ilmu, harus semakin bermanfaat,” – M. Batara

Kupersembahkan kepada :

ALLAH SWT atas segala nikmat iman, nikmat islam dan nikmat kesehatan yang telah diberikan.

Ayah, Ibu dan kedua adikku yang selalu mendo'akan saya selama ini karena berkat do'anya saya dapat menyelesaikan kuliah Program Magister ini, insyaallah atas doa dan restu mereka, saya dapat mewujudkan impian saya untuk menjadi manusia yang bermanfaat bagi banyak orang dan menjadi kebanggaan untuk Agama, bangsa dan keluarga. Aamiin.

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan ridho-Nya juaalah penulis dapat menyelesaikan penelitian tesis dengan judul “Pengaruh Penggantian Tanah Dan Lapisan Geotekstil Terhadap Deformasi Dan Stabilitas Lereng Timbunan Di Atas Tanah Lunak”, penelitian tesis ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik Sipil (M.T.) pada Bidang Kajian Utama Geoteknik, Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Bina Darma.

Dalam penulisan Tesis ini penulis mendapatkan bantuan, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M., selaku Rektor Universitas Bina Darma;
2. Ibu Prof. Isnawijayani, M.Si., Ph.D., selaku Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Bina Darma;
3. Bapak Dr. Ir. Firdaus, S.T, M.T, IPM, ASEAN Eng. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Bina Darma;
4. Ibu Prof.Ir. Nurly Gofar.,MSCE.,Ph.D. selaku Dosen Pembimbing selama Proses Penelitian ini;
5. Bapak dan ibu dosen pengajar pada Program Pasca Sarjana Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Bina Darma yang telah membekali penulis dengan ilmu, bimbingan, arahan, dan motivasi selama mengikuti perkuliahan;
6. Seluruh teman-teman Program Pasca Sarjana Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Bina Darma yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan penelitian ini;
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga laporan Penelitian ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan sumbangan ilmu pengetahuan bagi khalayak secara umum.

Palembang, Maret 2024

Penulis.

M. Batara

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4. Hasil yang Diharapkan.....	5
1.5. Sistematika Penulisan	5

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Spesifikasi Jalan Bebas Hambatan.....	7
2.2. Stabilitas Timbunan Jalan Diatas Tanah Lunak.....	9
2.2.1. Geotekstil Untuk Stabilitas Pondasi Jalan.....	11
2.2.2. Pergantian Tanah Untuk Stabilitas Pondasi Jalan.....	18
2.3. Uji Laboratorium Tanah.....	20
2.4. Program Aplikasi GEOSTUDIO	22
2.4.1. Program SLOPE/W	23
2.4.2. Program SIGMA/W.....	24

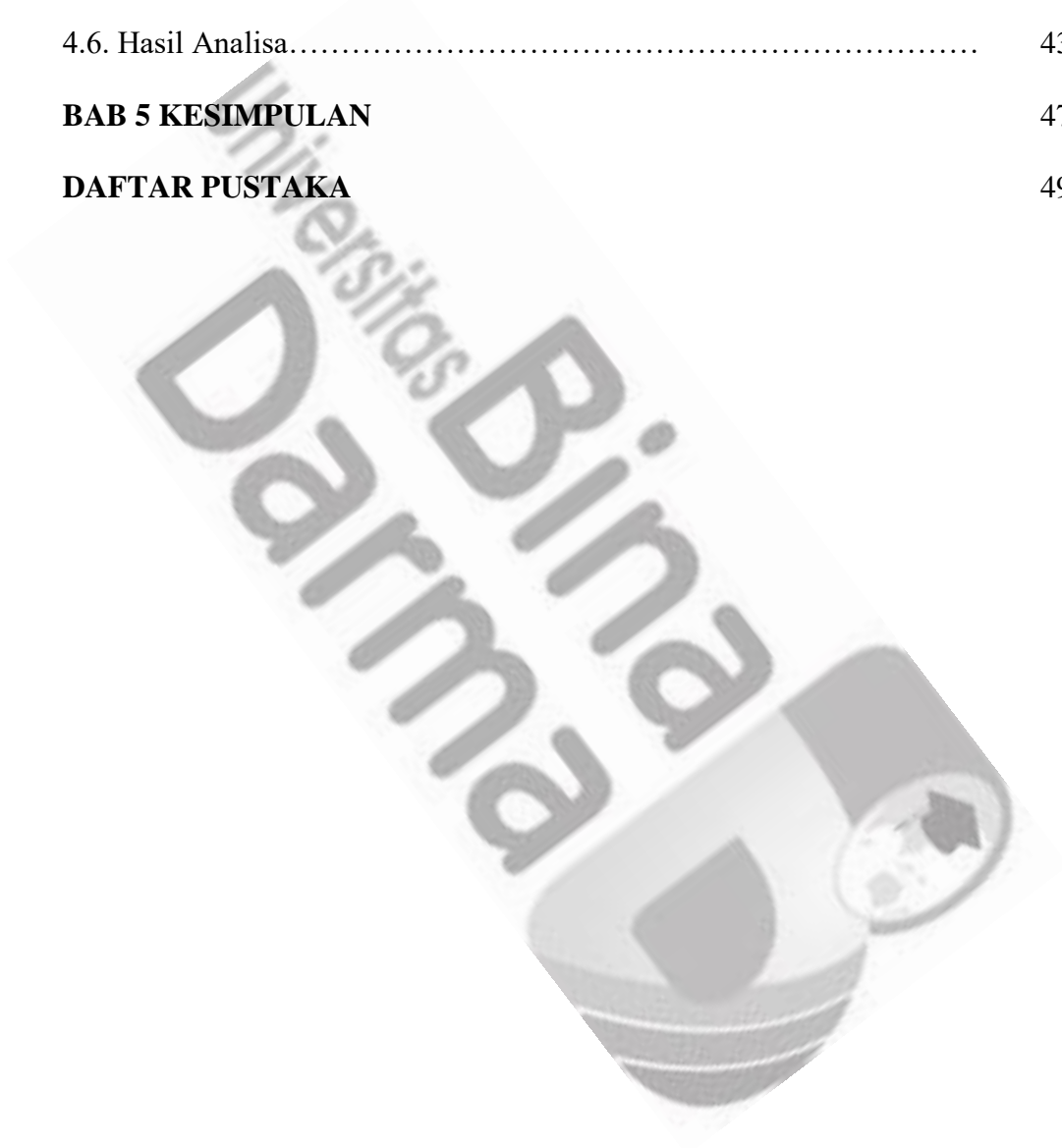
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian.....	25
3.2. Perbaikan Tanah yang Ditinjau.....	26
3.3. Data yang Digunakan.....	27
3.4. Geometri yang Ditinjau.....	30
3.5. Bagan Alir Penelitian.....	31
3.6. Analisa Yang Akan Dilakukan.....	31

BAB 4 ANALISA & PEMBAHASAN

4.1. Pemodelan Dan Data-Data Yang Digunakan.....	33
4.2. Timbunan Jalan Tanpa Geotekstil dan Tanpa Pergantian Tanah Dasar.....	34
4.2.1. Analisa SIGMA/W.....	35
4.2.2. Analisa SLOPE/W.....	35
4.2.3. Deformasi.....	36
4.3. Timbunan Jalan Memakai Geotekstil dan Tanpa Pergantian Tanah Dasar.....	37
4.3.1. Analisa SIGMA/W.....	37
4.3.2. Analisa SLOPE/W.....	38
4.3.3. Deformasi.....	38
4.4. Timbunan Jalan Memakai Geotekstil dan Pergantian Tanah Dasar 1 m).....	39
4.4.1. Analisa SIGMA/W.....	49
4.4.2. Analisa SLOPE/W.....	40
4.4.3. Deformasi.....	40
4.5. Timbunan Jalan Memakai Geotekstil dan Pergantian Tanah Dasar 1 m).....	41
4.5.1. Analisa SIGMA/W.....	42

4.5.2. Analisa SLOPE/W.....	42
4.5.3. Deformasi.....	43
4.6. Hasil Analisa.....	43
BAB 5 KESIMPULAN	47
DAFTAR PUSTAKA	49



DAFTAR GAMBAR

: Tiga Model Keruntuhan Pada Timbunan.....	11
: Gambar 2.2. Macam-macam cara perletakkan geotekstil pada timbunan di atas tanah lunak.....	13
Gambar 2.3. Model-model keruntuhan untuk perancangan tulangan Geotekstil (Koerner et.al,1987).....	14
Gambar 2.4: Mekanisme Keruntuhan Pada Timbunan Bertulang.....	15
Gambar 2.5. Kurva tegangan-regangan untuk menentukan modulus geosintetik (J) (Duncan dan Wright, 2000).....	18
Gambar 3.1. Lokasi Proyek Jalan Tol KAPB Paket II Seksi 3.....	25
Gambar 3.2. Foto DCP Test pada tanah asli sebelum di Replacement.....	26
Gambar3.3. Foto Replacement di Proyek Tol KAPB Paket II Seksi 3.....	26
Gambar 3.4. Gelar Geotekstil Non-Woven Pada Proyek KAPB Paket II Seksi 3.....	27
Gambar3.5. Timbunan Pilihan Setelah Replacement.....	27
Gambar 3.6. Grafik Pemadatan Tanah Pengganti.....	28
Gambar 3.7. Geometri yang Ditinjau.....	29
Gambar 3.8. Bagan Alir Penelitian.....	29
Gambar 3.9. Kondisi Yang Akan Dilakukan Analisa.....	29
Gambar 4.0. Timbunan Jalan yang Dianalisa.....	33
Gambar 4.1. Hasil Analisa SIGMA/W dan SLOPE/W Kondisi 1.....	34
Gambar 4.2. Tampilan Grafis Hasil Analisa SIGMA/W Kondisi 1.....	35
Gambar 4.3. Hasil Analisa SLOPE/W Kondisi 1.....	35
Gambar 4.4. Tampilan Deformasi Kondisi 1.....	36
Gambar 4.5. Hasil Analisa SIGMA/W dan SLOPE/W Kondisi 2.....	36
Gambar 4.6. Tampilan grafis hasil analisa SIGMA/W Kondisi 2.....	37
Gambar 4.7. Faktor Aman Pada Kondisi 2.....	37
Gambar 4.8. Tampilan Deformasi Kondisi 2.....	38
Gambar 4.9. Hasil Analisa SIGMA/W dan SLOPE/W Kondisi 3.....	39
Gambar 4.10. Tampilan grafis hasil analisa SIGMA/W Kondisi 3.....	39

Gambar 4.11. Faktor Aman Pada Kondisi 3.....	39
Gambar 4.12. Tampilan Deformasi Kondisi 3.....	40
Gambar 4.13. Tampilan Analisa SIGMA/W & SLOPE/W Kondisi 4.....	40
Gambar 4.14. Tampilan grafis hasil analisa SIGMA/W Kondisi 4.....	41
Gambar 4.15. Faktor Aman Pada Kondisi 4.....	42
Gambar 4.16. Tampilan Deformasi Pada Kondisi 4.....	43
Gambar 4.17. Perbandingan Penurunan Maksimal Dari Ke-empat Kondisi Yang Dianalisa Menggunakan SIGMA/W.....	44
Gambar 4.18. Grafik Perbandingan Deformasi 4 Kondisi.....	46
Gambar 4.19. Grafik Perbandingan Faktor Keamanan 4 Kondisi.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Rekapitulasi Material Properties Tanah Pengganti.....	27
Tabel 3.2. Material Properties Geotekstle Non Woven Yang Digunakan..	28
Tabel 3.3. Rekapitulasi Material Properties Tanah Asli.....	28
Tabel 3.4. Jenis Tanah.....	29
Tabel 4.2. Deformasi Pada 4 Kondisi.....	44
Tabel 4.3. Faktor Keamanan Pada 4 Kondisi.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

REKAM GEOGRAFI
PROPERTI TANAH
PROPERTI TANAH DAN
LEMBAR PERALIHAN

Universitas Bina
Dharma

