

**PENGARUH STABILISASI TANAH DASAR LEMPUNG
MENGUNAKAN POLIMER TERHADAP TEBAL
PERKERASAN JALAN**

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
MARIA DESTI NATALIN
NPM : 15 02 16284



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JUNI 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**PENGARUH STABILISASI TANAH DASAR LEMPUNG
MENGUNAKAN POLIMER TERHADAP TEBAL
PERKERASAN JALAN**

Benar - benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan, baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Juni 2019

Yang membuat pernyataan,



Maria Desti Natalin

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH STABILISASI TANAH DASAR LEMPUNG MENGUNAKAN POLIMER TERHADAP TEBAL PERKERASAN JALAN

Oleh :

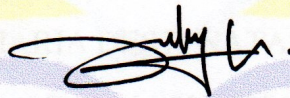
MARIA DESTI NATALIN

NPM : 15 02 16284

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 14 Juni 2019

Pembimbing



Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M. Eng.

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



Ir. A.Y. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH STABILISASI TANAH DASAR LEMPUNG MENGUNAKAN POLIMER TERHADAP TEBAL PERKERASAN JALAN

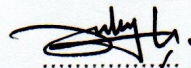
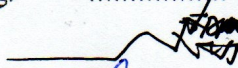
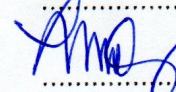


Oleh :

MARIA DESTI NATALIN

NPM : 15 02 16284

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M. Eng.		14/06/19
Sekretaris	: Ir. Yohanes Lulie, M.T.		21-06-19
Anggota	: Ir. John Tri Hatmoko, M.Sc.		21/6/19

KATA HANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Stabilisasi Tanah Dasar Lempung Menggunakan Polimer terhadap Tebal Perkerasan Jalan” dengan baik sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada Bab I laporan Tugas Akhir ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, keaslian, dan lokasi Tugas Akhir. Bab II berisi referensi penelitian-penelitian terdahulu yang menjadi tinjauan pustaka penulis. Bab III merupakan teori-teori dasar yang penulis gunakan sebagai pertimbangan dasar dalam melaksanakan penelitian Tugas Akhir ini. Pada Bab IV akan dijelaskan secara rinci mengenai metode yang penulis gunakan dalam melaksanakan penelitian ini. Bab V berisi hasil pengujian laboratorium, analisis dan pembahasan mengenai penelitian Tugas Akhir ini. Bab VI merupakan bab terakhir yang berisi kesimpulan dan saran dari penulis.

Yogyakarta, Juni 2019

Penulis,

Maria Desti Natalin

PERSEMBAHAN

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan hikmat dan kemampuan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Susharjanti Felasari, S.T., M.Sc. CAED., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M. Eng selaku Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, memberi arahan, bimbingan dan dukungan selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. J. Tri Hatmoko, M.Sc. selaku koordinator Tugas Akhir bidang peminatan Geoteknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
6. Mas Oktoditya Ekaputra, selaku Staf Laboratorium Mekanika Tanah yang telah membantu dan memberikan saran selama pengujian Tugas Akhir.
7. Keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberikan semangat dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.

8. Saudari Annisa Putri Adriza sebagai partner yang telah memberikan bantuan dan semangat dalam proses mengerjakan Tugas Akhir.
9. Saudara Yoga Hari Prasetyo yang telah memberikan bantuan dalam setiap proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
10. Saudara Dera, Okinawa, Patta, Anggiat, Frans, Victor, Chandra, Ericko, Aloysius, Selo, Rio, Otto dan saudari Acintya, Clara serta teman-teman lainnya yang membantu penulis selama pengujian di laboratorium dan pencarian data kendaraan.
11. Para kakan(G)ers yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
12. Rekan–rekan asisten yang telah memberikan bantuan dan semangat selama proses penelitian Tugas Akhir ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
KATA HANTAR.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii

BAB I PENDAHULUAN.....	1
-------------------------------	----------

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Tugas Akhir	5
1.7 Lokasi Penelitian	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
-------------------------------------	----------

BAB III DASAR TEORI	15
----------------------------------	-----------

3.1 Polimer.....	15
3.2 Semen	16
3.3 Tanah Lempung.....	16
3.4 <i>California Bearing Ratio</i> (CBR)	17
3.5 Korelasi antara Daya Dukung Tanah (DDT) dan Nilai CBR.....	19
3.6 Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan	20
3.6.1 Jumlah Lajur (n) dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C).....	20
3.6.2 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i)	20
3.6.3 Angka Ekuivalen (E)	21
3.6.4 Lintas Ekuivalen	21
3.6.5 Indeks Tebal Perkerasan (ITP)	21
3.6.6 Koefisien Kekuatan Relatif (a)	22

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	23
4.1 Benda Uji.....	23
4.1.1 Tanah	23
4.1.2 Polimer.....	24
4.1.3 Semen	24
4.2 Alat Uji	24
4.3 Metode Penelitian	25
5.3.1 Pencarian Sampel Tanah	26
5.3.2 Pra-Penelitian	26
5.3.3 Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> (CBR)	27
5.3.4 Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan	28
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	29
5.1 Hasil Pengujian Pra-Penelitian	29
5.1.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah.....	29
5.1.2 Pengujian Pemadatan Standar	31
5.2 Penambahan Bahan Aditif	32
5.3 Hasil Pengujian CBR.....	32
5.3.1 CBR Tanah Asli Lapangan (TL)	33
5.3.2 CBR Tanah Asli dengan Kadar Air Optimum (TA).....	33
5.3.3 CBR dengan Bahan Aditif (Polimer dan Semen).....	34
5.4 Pengaruh Penambahan Bahan Aditif terhadap Nilai CBR	36
5.5 Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan	38
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
6.1 Kesimpulan.....	41
6.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Hasil Pengujian Nilai CBR dari Jurnal-Jurnal Stabilisasi Tanah dengan Polimer	9
Tabel 2.2	Hasil Pengujian CBR Tanah Asli dan Tanah Stabilisasi Polimer	10
Tabel 2.3	Hasil Pengujian CBR dengan 0,019% RPP	12
Tabel 2.4	Hasil Pengujian CBR dari Tiga Jenis Tanah Stabilisasi Polimer	13
Tabel 3.1	Hubungan antara Pendekatan Kekuatan Tanah	18
Tabel 3.2	Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas	20
Tabel 4.1	Variasi Benda Uji	27
Tabel 5.1	Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah	29
Tabel 5.2	Penambahan Bahan Aditif pada Benda Uji	32
Tabel 5.3	Hasil Pengujian CBR Tanah Asli Lapangan (TL)	33
Tabel 5.4	Hasil Pengujian CBR Tanah Asli (TA)	34
Tabel 5.5	Hasil Pengujian CBR Tanah dengan Variasi Bahan Aditif	35
Tabel 5.6	Kenaikan Nilai CBR pada Kadar Air Optimum (<i>OMC</i>)	38
Tabel 5.7	Tebal Perkerasan Jalan dengan Nilai CBR 95% <i>MDD</i>	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Hasil Pengujian CBR dengan Variasi Campuran Bahan Aditif	11
Gambar 2.2	Grafik Pengujian CBR dengan 0,019% RPP	12
Gambar 2.3	Grafik Pengujian CBR dengan CBR Plus	14
Gambar 2.4	Grafik Pengujian CBR	14
Gambar 3.1	Tipikal Hasil Pengujian CBR	17
Gambar 3.2	Grafik Korelasi antara Daya Dukung Tanah dan Nilai CBR	19
Gambar 4.1	Dimensi Benda Uji	23
Gambar 4.2	Alat Uji CBR	24
Gambar 4.3	Skema Bagan Alir Penelitian	25
Gambar 5.1	Distribusi Ukuran Butir	30
Gambar 5.2	Hasil Uji Pemadatan Standar	31
Gambar 5.3	Grafik Penetrasi CBR Tanah Asli (TA)	34
Gambar 5.4	Grafik Pengujian CBR Tanah + Polimer (TP) terhadap Kadar Air .	35
Gambar 5.5	Nilai CBR Tanah Asli, Tanah + Polimer, Tanah + Semen, dan Tanah + Polimer + Semen terhadap Berat Volume Kering Tanah ..	37
Gambar 5.6	Hasil Uji CBR pada Kadar Air Optimum (OMC)	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengujian CBR Tanah Asli Lapangan (TL)	47
Lampiran 2	Pengujian Kadar Air Tanah Asli	57
Lampiran 3	Pengujian Berat Jenis Tanah Asli	58
Lampiran 4	Pengujian Batas Cair	59
Lampiran 5	Pengujian Batas Plastis	61
Lampiran 6	Pengujian Batas Susut	62
Lampiran 7	Pengujian Distribusi Ukuran Butir Tanah Asli	63
Lampiran 8	Pengujian Pemadatan	66
Lampiran 9	Pengujian CBR Tanah Asli dengan Kadar Air Optimum (TA)	67
Lampiran 10	Pengujian CBR Tanah Stabilisasi Polimer 18%	79
Lampiran 11	Pengujian CBR Tanah Stabilisasi Polimer 21%	90
Lampiran 12	Pengujian CBR Tanah Stabilisasi Polimer 24%	101
Lampiran 13	Pengujian CBR Tanah Stabilisasi Polimer 27%	112
Lampiran 14	Pengujian CBR Tanah Stabilisasi Polimer 30%	124
Lampiran 15	Pengujian CBR Tanah Stabilisasi Polimer 33%	135
Lampiran 16	Pengujian CBR Tanah Stabilisasi Semen	146
Lampiran 17	Pengujian CBR Tanah Stabilisasi Polimer dan Semen	158
Lampiran 18	Perencanaan Perkerasan Jalan untuk Tanah Dasar Asli	169
Lampiran 19	Perencanaan Perkerasan Jalan untuk Tanah Dasar Stabilisasi Polimer	172
Lampiran 20	Perencanaan Perkerasan Jalan untuk Tanah Dasar Stabilisasi Semen	175
Lampiran 21	Perencanaan Perkerasan Jalan untuk Tanah Dasar Stabilisasi Polimer dan Semen	178
Lampiran 22	Dokumentasi Penelitian	181

INTISARI

PENGARUH STABILISASI TANAH DASAR LEMPUNG MENGGUNAKAN POLIMER TERHADAP TEBAL PERKERASAN JALAN, Maria Desti Natalin, NPM 150216284, Tahun 2019, Bidang Peminatan Geoteknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perbaikan tanah dasar untuk meningkatkan daya dukung tanah (DDT) merupakan salah satu solusi mengatasi kondisi tanah dasar di Indonesia yang kurang baik. Stabilisasi menggunakan semen merupakan hal yang paling sering ditemukan pada perbaikan tanah dasar di Indonesia, tetapi penggunaan semen yang berlebihan dapat menimbulkan permasalahan lingkungan. Oleh karena itu, mulai dikembangkanlah bahan aditif polimer yang dapat meningkatkan kekuatan tanah dasar tanpa menimbulkan permasalahan lingkungan. Pengaruh penambahan polimer pada tanah dasar di Indonesia belum banyak diteliti sebelumnya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan polimer terhadap stabilisasi tanah dasar lempung di Indonesia.

Tugas Akhir ini akan meneliti pengaruh penambahan polimer pada nilai *california bearing ratio* (CBR) yang digunakan dalam perencanaan tebal perkerasan jalan. Nilai CBR tanah yang distabilisasi polimer akan dibandingkan dengan tanah asli, tanah yang distabilisasi semen serta tanah yang distabilisasi polimer dan semen. Benda uji berupa silinder dengan diameter 15,2 cm dan tinggi 11,6 cm. Polimer yang digunakan terdiri dari dua jenis polimer (Pol. A dan Pol. B) yang penggunaannya dilarutkan dalam air dengan perbandingan 1:1:200. Variasi penambahan polimer terhadap kadar air yaitu 18%, 21%, 24%, 27%, 30%, dan 33%. Kadar semen yang digunakan adalah 3% (*low cement content*). Benda uji diperam selama 7 hari dengan perendaman 4 hari lalu dilakukan pengujian CBR. Nilai CBR yang didapatkan dari pengujian kemudian diolah dan digunakan pada perencanaan tebal perkerasan jalan.

Berdasarkan hasil penelitian, penambahan polimer pada kadar air optimum (OMC) menghasilkan nilai CBR paling besar dibandingkan kadar polimer lainnya, tetapi tetap tidak cukup baik untuk digunakan karena tanah masih berada pada kelas tanah dasar sangat buruk (*very poor subgrade*). Sedangkan penambahan polimer dan 3% semen (*low cement content*) pada kadar air optimum (OMC) menghasilkan nilai CBR paling besar dengan kenaikan sebesar 701,99% terhadap nilai CBR tanah asli, menaikkan kelas tanah menjadi kelas tanah dasar cukup (*fair subgrade*), dan menghasilkan lapisan perkerasan jalan paling tipis dibandingkan dengan campuran benda uji lainnya.

Kata kunci : tanah dasar, polimer, kadar air, semen berkadar rendah, nilai CBR, tebal perkerasan jalan.