

TUGAS AKHIR

“Evaluasi Kinerja Stabilitas Dinamis pada Campuran *Superpave* dengan Tambahan Serat Serabut Kelapa menggunakan Uji Marshall dan Uji Wheel Tracking”

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)





Disusun oleh :

Nama : Elisabeth Zeelliin Erma Miyagi

Nim : 41111010014

**UNIVERSITAS MERCU BUANA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
2015**

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCUBUANA	
---	---	---

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2015/2016

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Evaluasi Kinerja Stabilitas Dinamis pada Campuran Superpave dengan tambahan serat serabut kelapa menggunakan Uji *Marshall* dan Uji *Wheel Tracking*

Disusun Oleh :

Nama : Elisabeth Zeelliin Erma Miyagi
 Nim : 41111010014
 Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa untuk diajukan sidang sarjana :

Jakarta, 06 Juni 2015

Mengetahui,

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir



Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Alizar, MT



Ir. Mawardi Amin, MT

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCUBUANA	
---	---	---

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2015/2016

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Evaluasi Kinerja Stabilitas Dinamis pada Campuran Superpave dengan tambahan serat serabut kelapa menggunakan Uji *Marshall* dan Uji *Wheel Tracking*

Disusun Oleh :

Nama : Elisabeth Zecellin Erma Miyagi
 Nim : 41111010014
 Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 19 Juli 2015.

Pembimbing Tugas Akhir


 Ir. Alizar, MT

Jakarta, 29 Juni 2015

Mengetahui,

Ketua Penguji




Dr. Ir. Nunung Widyaningsih, Pg.Dpil.Eng.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Mawardi Amin, MT

 <p>UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	<p>LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCUBUANA</p>	<p>Q</p>
--	---	----------

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Elisabeth Zeellin Erma Miyagi

Nomor Induk Mahasiswa : 41111010014

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 29 Juni 2015

Yang Memberikan Pernyataan

Elisabeth Z



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan karunia-Nya yang telah memberikan Roh Kudusnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhirnya yang berjudul “Evaluasi Kinerja Stabilitas Dinamis pada Campuran Superpave dengan Tambahan Serat Serabut Kelapa menggunakan Uji Marshall dan Uji Wheel Tracking”.

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Strata 1 pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Mercu Buana. Dalam Tugas akhir ini akan diuraikan tentang kinerja stabilitas dinamis menggunakan campuran *superpave* dengan bahan penambahnya yaitu abu batubara dan semen, pengujian dilakukan menggunakan dua alat yaitu *wheel tracking* dan *marshall*.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak berupa pikiran, waktu, dan tenaga, materi sehingga dalam penyusunan tugas akhir ini dapat berjalan dengan lancar. Selanjutnya dalam kesempatan ini, penulis bermaksud menyampaikan hormat dan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan perlindungan dan berkat dalam setiap keadaan dan waktu.
2. Papa Tri Wiyono dan Mama Aloysia Mariyanti yang tercinta dan tersayang yang selalu memberikan doa, support dan motivasi yang sangat besar.
3. Ir. Mawardi Amin, MT dan Acep Hidayat, ST selaku Ketua Jurusan dan Sekertaris Jurusan.
4. Ir. Zainal Arifin, MT selaku Pembimbing Akademik
5. Ir. Alizar, MT selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir
6. Ir. Nunung Widyaningsih, Pg.Dipl.Eng selaku Dosen Penguji
7. Para dosen dan staf pengajar jurusan Teknik Sipil yang telah mendidik dan memberi bekal ilmu kepada penulis selama mengikuti studi pada fakultas Teknik program studi Teknik Sipil

8. Bapak Ponimin yang banyak memberikan bantuan, masukan serta pengarahan dalam pembuatan penelitian di laboratorium Universitas Mercubuana
9. Bapak Mumandik dkk yang banyak membantu dalam pengujian *wheel tracking* di laboratorium jalan di UPT Penyelidikan, pengukuran, dan pengujian DPU Provinsi DKI Jakarta.
10. Robertus Alfian, Katarina F, Yanne, Ka Shella, Tri, Ila, Timmy, Ristu Alvian, dan semua sahabat dan teman yang telah membantu dan memberi semangat dalam pengerjaan tugas akhir ini.
11. Rekan-rekan KMK (Keluarga Besar Mahasiswa Katolik) Universitas Mercubuana atas dukungan, support, dan bantuannya.
12. Rekan-rekan Teknik Sipil angkatan 2011 yang telah membantu, mendukung, memberi saran, dan kritikan kepada penulis.
13. Rekan-rekan Teknik Sipil Regular maupun Karyawan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas doa, dukungan, dan bantuan selama pengerjaan penelitian ini.

Semoga Tuhan Yesus Kristus selalu memberikan rahmat perlindungan dan berkat yang berlimpah bagi mereka semua yang telah membantu.

Akhir kata Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan sangat membantu. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita, Amin.

Jakarta, 03-Juni-2015

Elisabeth Zeelliin Erma Miyagi

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan

Abstrak

Kata Pengantar

Daftar Isi

Daftar Tabel

Daftar Bagan

Daftar Gambar

Daftar Grafik

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Umum	I-1
1.2	Latar Belakang	I-3
1.3	Maksud & Tujuan	I-7
1.4	Lingkup Pembahasan & Batasan Masalah	I-7
1.5	Metode Pembahasan	I-8
1.6	Sistematika Penulisan	I-9

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Umum	II-1
2.2	Jenis Perkerasan	II-2
2.2.1	Lapis Permukaan	II-6
2.2.2	Lapis Pondasi Atas (<i>Base Course</i>).....	II-9
2.2.3	Lapis Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>).....	II-11
2.2.4	Lapis Tanah Dasar (<i>Sub Grade</i>).....	II-12
2.3	Pembebanan Perkerasan Jalan	II-14
2.4	Bahan Penyusun Lapis Atas Beton	II-16

2.5	Perkerasan Lentur	II-17
2.6	Gradasi Superpave	II-18
2.7	Agregat	II-26
2.7.1	Jenis Agregat	II-27
2.7.2	Sifat agregat sebagai material perkerasan jalan	II-29
2.8	Aspal	II-35
2.8.1	Jenis Aspal	II-36
2.8.2	Sifat Kimiawi Aspal	II-39
2.8.3	Fungsi Aspal sebagai Material Perkerasan Jalan	II-39
2.8.4	Pemeriksaan Sifat Semen Aspal	II-40
2.8.5	Aspal Beton Campuran Panas	II-43
2.9	Filler	II-47
2.10	Serat Serabut Kelapa	II-52
2.11	Kinerja campuran beraspal dengan <i>Marshall Test</i>	II-55
2.12	Kinerja campuran beraspal dengan <i>Wheel Tracking Test</i>	II-62
2.13	Penelitian Sebelumnya	II-64
2.14	Kerangka Berpikir	II-73
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Program Kerja Laboratorium	III-1
3.2	Pengujian Sifat Fisik Agregat	III-4
3.3	Pengujian Fisik Filler (Bahan Pengisi)	III-13
3.4	Pengujian Mutu Aspal Keras Penetrasi 60/70	III-13
3.5	Pengujian campuran beraspal dengan uji <i>Marshall</i>	III-21
3.6	Pengujian campuran beraspal dengan uji <i>Wheel Tracking</i>	III-25



BAB IV HASIL DAN ANALISIS

4.1	Pengujian bahan utama (aspal) yang digunakan	IV-1
4.1.1	Pengujian Berat Jenis Aspal	IV-2
4.1.2	Penetrasi Aspal	IV-3
4.1.3	Pemanasan <i>Thin of Film Asfalt</i> (TOFT).....	IV-4
4.1.4	Daktalitas Aspal	IV-5
4.1.5	Titik nyala dan titik bakar	IV-6
4.1.6	Titik lembek	IV-7
4.2	Pengujian bahan material agregat yang digunakan	IV-8
4.2.1	Berat jenis agregat kasar	IV-9
4.2.2	Berat jenis agregat halus	IV-9
4.2.3	Keausan agregat kasar los angeles	IV-10
4.2.4	Berat jenis filler (fly ash)	IV-11
4.3	Kinerja campuran beraspal	IV-12
4.3.1	Mencari KAO dengan campuran superpave	IV-12
4.3.2	Mencari KAO dengan penambahan serat	IV-14
4.3.3	Uji perendaman marshall	IV-18
4.3.4	Pengujian <i>Wheel Tracking</i>	IV-20

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-2

Daftar Pustaka

Lampiran-lampiran

Lembar Asistensi

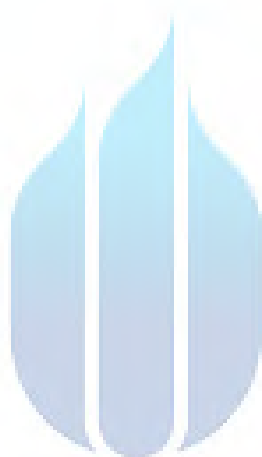
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Utama Perkerasan Kaku dan Lentur	II-3
Tabel 2.2 Persyaratan karakteristik campuran gradasi <i>superpave</i>	II-21
Tabel 2.3 Batas Gradasi Agregat Cmpuran Superpave ukuran 19 mm	II-24
Tabel 2.4 Jumlah Girasi Rencana (N desain)	II-26
Tabel 2.5 Jenis Pengujian Kebersihan Agregat	II-31
Tabel 2.6 Spesifikasi Pemeriksaan Agregat	II-35
Tabel 2.7 Spesifikasi AASHTO dengan nilai penetrasi	II-42
Tabel 2.8 Spesifikasi Bina Marga dengan nilai penetrasi	II-43
Tabel 2.9 Perbandingan Agregat Kasar dan <i>Filler</i>	II-49
Tabel 2.10 Gradasi bahan pengisi (<i>Filler</i>)	II-49
Tabel 2.11 Penelitian Sebelumnya	II-68
Tabel 3.1 Ketentuan Agregat Kasar	III-7
Tabel 3.2 Ketentuan Agregat Halus	III-10
Tabel 3.3 Gradasi agregat untuk campuran beraspal	III-10
Tabel 3.4 Persyaratan Gradasi Superpave ukuran 19.0 mm	III-11
Tabel 3.5 Persyaratan aspal keras pen 60	III-14
Tabel 3.6 Contoh Pengolahan data Marshall	III-24
Tabel 4.1 Persyaratan Aspal Keras Pen 60	IV-2
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat jenis dengan tambahan serat	IV-2
Tabel 4.3 Hasil Pengujian penetrasi aspal sebelum TFOT	IV-3
Tabel 4.4 Hasil Pengujian penetrasi aspal sesudah TFOT	IV-3
Tabel 4.5 Hasil Pengujian pemanasan Thin of film aspalt (TFOT).....	IV-4
Tabel 4.6 Hasil Pengujian daktalitas aspal sebelum TFOT	IV-5
Tabel 4.7 Hasil Pengujian daktalitas aspal sesudah TFOT	IV-6
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar	IV-7

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Titik Lembek	IV-8
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar	IV-9
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Agregat Halus	IV-10
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar dengan Los angel.....	IV-11
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Berat Jenis Filler	IV-11
Tabel 4.14 Tabel uji Marshall campuran superpave	IV-14
Tabel 4.15 Tabel uji Marshall campuran dengan tambahan serat	IV-15
Tabel 4.22 Hasil IKS dari pengujian Marshall	IV-19
Tabel 4.23 Persiapan Bahan Wheel Tracking	IV-20
Tabel 4.24 Komposisi Campuran Type IV-B	IV-22
Tabel 4.25 Material yang digunakan	IV-23
Tabel 4.26 Hasil Pengujian Wheel Tracking	IV-23

DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1 Kerangka Berfikir	II-73
Bagan 3.1 Bagan Alir Penelitian	III-3



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Perkerasan Lentur	II-6
Gambar 2.2 Distribusi Beban pada Struktur Jalan	II-15
Gambar 2.3 Deformasi permanen dan keretakan jalan	II-16
Gambar 2.4 Grafik gradasi agregat <i>superpave</i> ukuran 19 mm	II-24
Gambar 2.5 Grafik Gradasi Agregat	II-35
Gambar 2.6 Proses Penyulingan minyak bumi menjadi aspal	II-36
Gambar 2.7 Serat Serabut Kelapa	II-53
Gambar 2.8 Scanning Electron Miscroscopy serat serabut kelapa	II-55
Gambar 2.9 Alat Marshall	II-56
Gambar 2.10 Alat Wheel Tracking	II-64
Gambar 3.1 Cara pelaksanaan penelitian agregat kasar	III-6
Gambar 3.2 Cara pelaksanaan penelitian agregat halus	III-9
Gambar 3.3 Cara pelaksanaan penelitian penetrasi	III-15
Gambar 3.4 Cara pelaksanaan Titik nyala dan Bakar	III-17
Gambar 3.5 Cara pelaksanaan pengujian Daktilitas	III-18
Gambar 3.6 Cara pelaksanaan pengujian berat jenis aspal	III-19
Gambar 3.7 Cara pelaksanaan pengujian berat jenis aspal	III-20
Gambar 3.8 Cara pelaksanaan uji marshall	III-22
Gambar 3.9 Grafik kadar aspal optimum	III-25
Gambar 3.10 Alat Wheel Tracking	III-26
Gambar 3.11 Diagram deformasi berbanding dengan waktu	III-27
Gambar 3.12 Pengaruh kepadatan dan temperature terhadap stabilitas	III-29

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Kadar Aspal Optimum (KAO)	IV-14
Grafik 4.2 Hubungan Panjang Serat dengan VMA	IV-16
Grafik 4.3 Hubungan Panjang Serat dengan VIM.....	IV-16
Grafik 4.4 Hubungan Panjang Serat dengan VFB.....	IV-16
Grafik 4.5 Hubungan Panjang Serat dengan Stabilitas.....	IV-17
Grafik 4.6 Hubungan Panjang Serat dengan Kelelahan	IV-17
Grafik 4.7 Hubungan Panjang Serat dengan Kekakuan	IV-17
Grafik 4.9 Indeks Kekuatan Sisa (IKS) dengan panjang serat	IV-19
Grafik 4.10 Diagonal Material Type IV- B	IV-21
Grafik 4.11 Grafik <i>Wheel Tracking</i>	IV-24