

TUGAS AKHIR
PENGARUH PENAMBAHAN CRUMB RUBBER SEBAGAI
ALTERNATIF PENGGANTI ASPAL MINYAK TERHADAP
KINERJA CAMPURAN BERASPAL

Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata I (S-I)

Program Strata Satu (S-1)



Disusun oleh :

Nama : Yosse Novianto

NIM : 41112120004

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

UNIVERSITAS MERCUBUANA

FAKULTAS TEKNIK



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

TERAKREDITASI "A" BERDASARKAN

BADAN AKREDITASI NASIONAL

PERGURUAN TINGGI NOMOR : 242/SK/BAN-PT/AK-XVI/XII/2013

2015

 <p>UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	<p>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	
--	---	---

Semester : Ganjil

Tahun Akademik : 2014/2015

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 : Pengaruh Penambahan Crumb Rubber Sebagai Alternatif Pengganti Aspal Minyak Terhadap Kinerja Campuran Beraspal.

Disusun oleh :

Nama : Yosse Novianto

Nomor Induk Mahasiswa : 41112120004

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 31 Januari 2015.


Jakarta, 31 Januari 2015

Pembimbing Tugas Akhir


Ir. Alizar, MT.

Mengetahui,



Ketua Penguji


Ir. Nunung Widyaningsih, Dipl. Eng.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. Mawardi Amin, MT.

	LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI PROGRAM TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	---	---

Yang betanda tangan dibawah ini :

Nama : Yosse Novianto

Nomor Induk Mahasiswa : 41112120004

Program Studi : Teknik Sipil

Jurusan : Teknik Sipil

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

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

Jakarta, 31 Januari 2015

Yang Memberikan Pernyataan



Yosse Novianto

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur akan selalu penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan berkah-Nya yang selalu menyertai sampai pada saat penulis menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Penambahan Crumb Rubber Sebagai Alternatif Pengganti Aspal Miinyak Terhadap Kinrja Campuran Beraspal” ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata-1 Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana Jakarta.

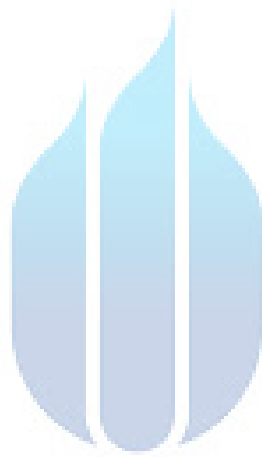
Penulisan tugas akhir ini merupakan sarana untuk menerapkan teori-teori yang telah diberikan baik selama kegiatan kuliah maupun apa yang didapatkan dari luar. Dalam hal ini adalah contoh pemanfaatan limbah ban bekas untuk campuran aspal yang digunakan sebagai bahan perkerasan jalan raya. Dengan penyusunan tugas akhir ini penulis dapat merasakan dan mendapatkan manfaat yang sangat besar karena dapat memahami lebih.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu serta memberikan dukungan, bimbingan, dorongan dan motivasi sehingga tugas ini dapat terselesaikan dengan baik :

1. Ir.Mawardi Amin, MT., selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.
2. Ir. Allizar, MT., selaku dosen pembimbing tugas akhir Program Studi Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Ibunda dan Ayahanda tercinta, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan motivasi bagi penulis.

4. Rekan – rekan mahasiswa teknik sipil angkatan 2013 kelas PKK Universitas Mercu Buana Jakarta yang selalu mendorong dan memberikan inspirasi bagi penulis.
5. Seluruh pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu teknik sipil di Indonesia dimasa mendatang dan khususnya dalam Analisis Kebutuhan Air Bersih.



Jakarta, 23 Januari 2015

Yosse Novianto

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian	I-2
1.2.1. Maksud Penelitian	I-2
1.2.2 Tujuan Penelitian	I-3
1.3. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	I-3
1.4. Metode Penelitian	I-4
1.5. Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1. Bahan Campuran Aspal Beton	II-8
2.1.1 Agregat	II-8
2.1.2 Semen Portland	II-10
2.1.3 Aspal	II-13
2.1.4. Serbuk ban bekas	II-14
2.2. Karakteristik Aspal Beton	II-15
2.3. Laston	II-18

2.4. Perencanaan Gradasi Campuran	II-22
2.5. Kadar Aspal rencana	II-14
2.6. Parameter dan Formula Perhitungan	II-25
2.7. Penelitian yang pernah dilakukan	II-33
2.8. Perbedaan dengan Penelitian sebelumnya	II-38

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian	III-41
3.2. Bahan Penelitian	III-43
3.3. Peralatan Penelitian	III-45
3.4. Prosedur Perencanaan Penelitian	III-50
3.5. Prosedur Pengujian Material	III-51
3.5.1. Pengujian Material Agregat	III-52
3.5.1. Pengujian Material Aspal	III-54
3.6 Pengujian Marshall	III-55
3.6 Pengujian Stabilitas Dinamis	III-58

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Perencanaan Gradasi Agregat Campuran.....	IV-65
4.2. Hasil Pengujian Kualitas Agregat	IV-67
4.2.1. Agregat Kasar.....	IV-67
4.2.2. Agregat Halus.....	IV-68
4.2.3. Filer.....	IV-70
4.2.4. Aspal.....	IV-70
4.3. Penentuan Berat Jenis, Penyerapan Aspal dan Perkiraan kadar Aspal dengan Variasi Crumb Rubbe	IV-72
4.4. Hasil Analisa Marshall pada Kadar Aspal Rencanadengan Variasi Crumb Rubber	IV-73

4.5. Hasil Analisa Marshall Dalam Kondisi Kadar Aspal Optimum Dan Retain Marshall Dengan 2x75 Tumbukan	IV-79
4.5.1. Rekapitulasi Perbandingan Marshall Dengan Menggunakan Aspal Pen 60/70 Terhadap Variasi % Penambahan Crumb Rubber.....	IV-85
4.6 Hasil Anaalisa Pengujian Stabilitas Dinamis.....	IV-87
4.7 Rekap Hasil Penelitian Pengaruh Penambahan Crumb Rubber Terhadap Kinerja Campuran Beraspal	IV-87

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	V-92
5.2. Saran	V-93
PENUTUP	xv
DAFTAR PUSTAKA.....	xvi
LAMPIRAN.....	xvii

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Karakteristik semen Portland	II-12
Tabel 2.2. Gradasi Agregat Untuk Campuran Lapis Aspal Beton	II-19
Tabel 2.3. Ketentuan Sifat Sifat Campuran	II-20
Tabel 2.4. Ketentuan Sifat Sifat Laston yang Dimodifikas	II-21
Tabel 2.5. Perencanaan Gradasi Campuran AC-WC	II-22
Tabel 3.1. Perkiraan jumlah sampel	III-51
Tabel 3.2. Persyaratan Agregat kasar	III-52
Tabel 3.3. Pesyaratan Agregat Halus	III-53
Tabel 3.4. Persyaratan Filler	III-54
Tabel 3.5. Ketentuan Aspal Pen 60/70	III-54
Tabel 3.6. Ketentuan Aspal dengan Penambahan Crumb Rubber	III-55
Tabel 4.1. Proporsi Agregat Campuran	IV-65
Tabel 4.2. Curva Gradasi Agregat Gabungan.....	IV-66
Tabel 4.3. Pengujian Agregat Kasar.....	IV-68
Tabel 4.4. Pengujian Agregat Halus.....	IV-69
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Filler.....	IV-70
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Aspal Pen 60/70.....	IV-71
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Aspal dengan Penambahan crumb rubber.....	IV-72
Tabel 4.8. Tabel Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Aspal.....	III-72
Tabel 4.9. Perkiraan Nilai Kadar Aspal.....	III-73
Tabel 4.10. Pengujian Marshall Pada Kadar Aspal Dengan Variasi Crumb Rubber.....	III-74
Tabel 4.11. Kadar Aspal Optimum campuran.....	III-83
Tabel 4.12. Hasil Pengujian Marshall Immersion.....	III-84
Tabel 4.13. Tabel sifat sifat pengujian marshall	III-85
Tabel 4.14. Hasil Pengujian Satbilas Dinamis.....	III-89

Tabel 4.15. Rekapitulasi karakteristik kinerja campuran beraspal
dengan penambahan crumb rubber.....III-91



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Serbuk <i>Crumb Rubber</i>	II-15
Gambar 2.2. Gradasi AC-WC dan garis Spesifikasi	II-23
Gambar 3.1. Bagan alir Penelitian	III-40
Gambar 3.2. Agregat kasar Hasil Pemecahan Batu	III-42
Gambar 3.3. Agregat halus hasil pemecahan Batu	III-42
Gambar 3.4. Semen sebagai <i>Filler</i>	III-43
Gambar 3.5. Serbuk ban Bekas.....	III-43
Gambar 3.6. Alat Pengujian penetrasi Aspal.....	III-44
Gambar 3.7. Alat Pengujian Marshall.....	III-45
Gambar 3.8. Mold Marshall 4 inci.....	III-46
Gambar 3.9. Alat Penumbuk Marshall.....	III-46
Gambar 3.10. Bak Perendam dengan pengatur suhu	III-47
Gambar 3.11. Alat Pemadat campuran beraspal	III-48
Gambar 3.12. Alat pengaduk agregat dan aspal.....	III-48
Gambar 3.13. Alat Pengujian Stabilitas Dinamis.....	III-48
Gambar 4.1. Skema Kurva Gradasi Agregat Campuran	IV-66
Gambar 4.2. Variasi <i>Crumb Rubber</i> terhadap Kepadatan	IV-75
Gambar 4.3. Variasi <i>Crumb Rubber</i> terhadap VMA Marshall	IV-75
Gambar 4.4. Variasi <i>Crumb Rubber</i> terhadap VFB Marshall.....	IV-75
Gambar 4.5. Variasi <i>Crumb Rubber</i> terhadap VIM Marshall.....	IV-75
Gambar 4.6. Variasi <i>Crumb Rubber</i> terhadap VIM PRD	IV-76
Gambar 4.7. Variasi <i>Crumb Rubber</i> terhadap Stabilitas Marshall.....	IV-76
Gambar 4.8. Variasi <i>Crumb Rubber</i> terhadap Kelelahan Marshall	IV-76
Gambar 4.9. Variasi <i>Crumb Rubber</i> terhadap Marshall Question (MQ).....	IV-76
Gambar 4.10. Penentuan Kadar Aspal Optimum 0% <i>Crumb Rubber</i>	IV-79

Gambar 4.11. Penentuan Kadar Aspal Optimum 10% Crumb Rubber	IV-79
Gambar 4.12. Penentuan Kadar Aspal Optimum 20% Crumb Rubber	IV-80
Gambar 4.13. Penentuan Kadar Aspal Optimum 30% Crumb Rubber	IV-80
Gambar 4.14. Penentuan Kadar Aspal Optimum 40% Crumb Rubber	IV-81
Gambar 4.15. Hubungan 0% Crumb Rubber dengan Indeks Perendaman	IV-85
Gambar 4.16. Hubungan kecepatan deformasi dan jumlah lintasan Penambahan 0% Crumb Rubber	IV-87
Gambar 4.17. Hubungan kecepatan deformasi dan jumlah lintasan Penambahan 10% Crumb Rubber	IV-87
Gambar 4.18. Hubungan kecepatan deformasi dan jumlah lintasan Penambahan 20% Crumb Rubber	IV-88
Gambar 4.19. Hubungan kecepatan deformasi dan jumlah lintasan Penambahan 30% Crumb Rubber	IV-88
Gambar 4.20. Hubungan kecepatan deformasi dan jumlah lintasan Penambahan 40% Crumb Rubber	IV-89