

PENGARUH PENGGUNAAN *NATURAL RUBBER*
DALAM PROSES PEMADATAN CAMPURAN
LAPIS TIPIS ASPAL BETON

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

Oleh :
Jerry Gloria
NPM. : 09 02 13358



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
AGUSTUS 2015

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Jerry Gloria

No Mahasiswa : 09 02 13358

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PENGARUH PENGGUNAAN *NATURAL RUBBER* DALAM PROSES PEMADATAN CAMPURAN LAPIS TIPIS ASPAL BETON

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, 18 Agustus 2015

Yang membuat pernyataan



(Jerry Gloria)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH PENGGUNAAN *NATURAL RUBBER* DALAM PROSES
PEMADATAN CAMPURAN LAPIS TIPIS ASPAL BETON**

Oleh :

Jerry Gloria

NPM. : 09 02 13358

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 18-08-2015

Pembimbing

(Ir. Yohannes Lulie M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(J. Januar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH PENGGUNAAN *NATURAL RUBBER* DALAM PROSES
PEMADATAN CAMPURAN LAPIS TIPIS ASPAL BETON**

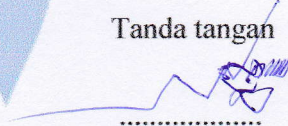
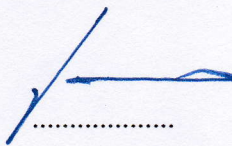
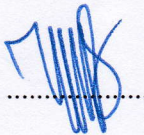


Oleh :

JERRY GLORIA

NPM. : 09 02 13358

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Yohannes Lulie M.T.		18-08-2015
Anggota : Benidiktus Susanto, S.T., M.T.		18-08-2015
Anggota : Ir. Y. Hendra Suryadharma, M.T.		18-08-2015

"Hati Orang Berpengertian Memperoleh Pengetahuan dan Telinga Orang

Bijak Menuntut Pengetahuan" (AMSAL 18 : 15)

DO SMALL THINGS WITH GREAT LOVE

(MOTHER THERESSA)

"Orang Yang Berpengetahuan Menahan Perkataannya, Orang yang

Berpengertian Berkepala Dingin" (AMSAL 17 : 27)

"Orang yang Sabar Melebihi Seorang Pahlawan, yang Menguasai Dirinya,

Melebihi Orang yang Merebut Kota" (AMSAL 16 : 32)

THE ONLY WAY TO DO GREAT WORK IS TO LOVE

WHAT YOU DO (STEVE JOBS)

Tugas Akhir / Skripsi ini kusembahkan untuk:

Tuhan Yesus,

Papa dan Mama,

Kak Ellen, Adik Elda & Elril, Joel, sofia

-SOLI DEO GLORIA-

KATA HANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan dan perlindungan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui penulisan tugas akhir ini dapat menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil baik oleh penulis maupun pihak lain.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. Yohanes Lulie M.T., selaku Kepala Laboratorium Transportasi Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta
4. Ir. Yohanes Lulie M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Pak Purnomo selaku Kepala Laboratorium PT Perwita Karya yang telah bersedia meminjamkan laboratoriumnya dan para staf karyawan yang sudah ikut membantu dalam proses pengujian *Marshall Test*.

6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajar dan membagikan ilmunya kepada penulis.
7. Bapak L. Beny Antana, selaku staf Laboratorium Transportasi Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
8. Richo Bagus, Guntur, made, Ramsi, I Made, Junianto, yang membantu dalam proses pengumpulan bahan material sampai pembuatan benda uji di Laboratorium Transportasi Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
9. Papah dan Mama yang selalu mendoakan dan membesarkan dengan penuh penuh kasih sayang serta kakakku Lina Ellen adikku kembar Elda , Elril, dan kekasihku Sofia Corneli yang memberikan semangat, doa, kasih sayang, serta perhatiannya.
10. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan bantuan berupa kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, Agustus 2015

Jerry Gloria
NPM.: 09 02 13358

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Lokasi Penelitian	4
1.7. Kerangka Penulisan	4
1.8. Keaslian Tugas Akhir	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. <i>Natural Rubber</i>	6
2.2. Perkerasan Jalan.....	7
2.3. Aspal	10
2.4. Agregat.....	10
2.5. <i>filler</i>	11
2.6. Karakteristik Perkerasan	11
BAB III LANDASAN TEORI	14
3.1. Lataston atau <i>Hot Rolled sheet</i>	14
3.2. Spesifikasi Campuran Lataston	15
3.3. Bahan Penyusun Perkerasan.....	16
3.3.1. Aspal	16
3.3.2. Agregat.....	17
3.3.3. <i>Filler</i>	18
3.3.4. Bahan Tambah <i>Natural Rubber</i>	18
3.4. Parameter <i>Marshall test</i>	19

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	24
4.1. Tahap Persiapan.....	24
4.1.1. Teknik Pengumpulan Data.....	24
4.1.2. Bahan yang Digunakan.....	24
4.1.3. Peralatan yang Digunakan	25
4.2. Tahap Pemeriksaan Bahan	27
4.2.1. Pemeriksaan Aspal	27
4.2.2. Pemeriksaan Agregat	29
4.3. Tahap Pembuatan Benda Uji.....	32
4.4. Tahap Pengujian <i>Marshall</i>	34
4.5. Jadwal Penelitian Tugas Akhir	36
 BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	 38
5.1. Hasil Penelitian.....	38
5.1.1. Hasil Pemeriksaan Aspal	38
5.1.2. Hasil Pemeriksaan Agregat.....	40
5.2. Penentuan Kadar Aspal Optimum	41
5.3. Analisis dan Pembahasan.....	43
5.3.1. Pengaruh variasi kadar karet gelang dalam campuran lapis tipis aspal beton terhadap Stabilitas	43
5.3.2. Pengaruh variasi kadar karet gelang dalam campuran lapis tipis aspal beton terhadap <i>flow</i>	46
5.3.3. Pengaruh variasi kadar karet gelang dalam campuran lapis tipis aspal beton terhadap <i>density</i>	49
5.3.4. Pengaruh variasi kadar karet gelang dalam campuran lapis tipis aspal beton terhadap VFWA (<i>Void Filled With</i> <i>Asphalt</i>).....	52
5.3.5. Pengaruh variasi kadar karet gelang dalam campuran lapis tipis aspal beton terhadap VITM (<i>Void In The Mix</i>) ...	55
5.3.6. Pengaruh variasi kadar karet gelang dalam campuran lapis tipis aspal beton terhadap <i>Marshall Quotient</i>	58
5.4. Rangkuman Hasil Analisis	61
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	 63
6.1. Kesimpulan.....	63
6.2. Saran	64

DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN.....	66



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Persyaratan HRS Untuk Kepadatan Lalu Lintas Berat	15
Tabel 3.2.	Pengujian dan Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70.....	16
Tabel 3.3.	Persyaratan Pemeriksaan Agregat kasar.....	17
Tabel 3.4.	Persyaratan Pemeriksaan Agregat Halus.....	17
Tabel 3.5.	Spesifikasi Gradasi Agregat HRS	18
Tabel 4.1.	Pembuatan Benda Uji.....	33
Tabel 4.2.	<i>Time Schedule</i> Penelitian.....	36
Tabel 5.1.	Persyaratan dan Hasil Pemeriksaan Aspal Penetrasi 60/70	39
Tabel 5.2.	Pemeriksaan Agregat Kasar.....	40
Tabel 5.3.	Pemeriksaan Agregat Halus.....	40
Tabel 5.4.	Kadar Aspal Optimum Dengan Karet Gelang 0%.....	41
Tabel 5.5.	Kadar Aspal Optimum Dengan Karet Gelang 1%.....	42
Tabel 5.6.	Kadar Aspal Optimum Dengan Karet Gelang 1,5%	42
Tabel 5.7.	Kadar Aspal Optimum Dengan Karet Gelang 2%.....	42
Tabel 5.8.	Kadar Aspal Optimum Dengan Karet Gelang 2,5%	43
Tabel 5.9.	Hasil Penelitian Nilai Stabilitas Dengan Variasi Karet Gelang..	44
Tabel 5.10.	Hasil Penelitian Nilai <i>Flow</i> Dengan Variasi Karet Gelang	47
Tabel 5.11.	Hasil Penelitian Nilai <i>Density</i> Dengan Variasi Karet Gelang	50
Tabel 5.12.	Hasil Penelitian Nilai <i>VFWA</i> Dengan Variasi Karet Gelang.....	53
Tabel 5.13.	Hasil Penelitian Nilai <i>VITM</i> Dengan Variasi Karet Gelang	56
Tabel 5.14.	Hasil Penelitian Nilai Marshall Quotient Dengan Variasi Karet Gelang.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. Diagram Alur Penelitian.....	37
Gambar 5.1. Grafik hubungan Nilai Stabilitas dengan Kadar Aspal.....	45
Gambar 5.2. Grafik hubungan Nilai <i>Flow</i> dengan Kadar Aspal	48
Gambar 5.3. Grafik hubungan Nilai <i>Density</i> dengan Kadar Aspal	51
Gambar 5.4. Grafik hubungan Nilai <i>VFWA</i> dengan Kadar Aspal	54
Gambar 5.5. Grafik hubungan Nilai <i>VITM</i> dengan Kadar Aspal.....	57
Gambar 5.6. Grafik hubungan Nilai <i>QM</i> dengan Kadar Aspal.....	60



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Pemeriksaan Penetrasi Aspal.....	66
Lampiran 2.	Pemeriksaan Penetrasi Aspal Setelah Kehilangan Berat	67
Lampiran 3.	Pemeriksaan Kehilangan Berat Aspal.....	68
Lampiran 4.	Pemeriksaan Kelarutan Aspal Keras dalam CCl_4	69
Lampiran 5.	Pemeriksaan Daktilitas	70
Lampiran 6.	Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal Keras	71
Lampiran 7.	Pemeriksaan Titik Lembek.....	72
Lampiran 8.	Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Keras	73
Lampiran 9.	Pemeriksaan Sand Equivalent Agregat Halus	74
Lampiran 10.	Pemeriksaan Soundness Test Agregat	75
Lampiran 11.	Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles ...	76
Lampiran 12.	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	77
Lampiran 13.	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	78
Lampiran 14.	Mix Design Formula	79
Lampiran 15.	Pemeriksaan Marshall Test Untuk Menentukan Kadar Aspal Optimum.....	80

INTISARI

PENGARUH PENGGUNAAN NATURAL RUBBER DALAM PROSES PEMADATAN CAMPURAN LAPIS TIPIS ASPAL BETON, Jerry Gloria NPM 09 02 13358, tahun 2015, Bidang Peminatan Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Lapis Tipis aspal beton (lataston) adalah lapisan penutup yang terdiri dari campuran agregat bergradasi senjang, *filler* dan aspal keras dengan perbandingan tertentu; yang dicampur dan dipadatkan secara panas (dalam suhu tertentu, minimum 124°C), dengan ketebalan padat 2,5 cm atau 3 cm. Pembuatan lapis tipis aspal beton (lataston) bertujuan untuk mendapatkan suatu lapisan permukaan atau lapisan antar pada perkerasan jalan raya yang mampu memberikan sumbangan daya dukung serta berfungsi sebagai lapisan kedap air yang dapat melindungi konstruksi bawahnya. *Hot Rolled Sheet* bersifat lentur dan mempunyai durabilitas yang tinggi, hal ini disebabkan campuran HRS dengan gradasi timpang mempunyai rongga dalam campuran yang cukup besar, sehingga mampu menyerap jumlah aspal dalam jumlah banyak (7-8%) tanpa terjadi *bleeding*. Selain itu, HRS mudah dipadatkan sehingga lapisan yang dihasilkan mempunyai kekedapan terhadap air dan udara tinggi. Kegagalan dini yang sering terjadi di lapangan adalah pada proses penghamparan dan pemadatan karena HRS tidak sepenuhnya murni *gapgraded*.

Pada penelitian ini yang ditinjau adalah pengaruh variasi karet gelang saat proses pemadatan pada campuran lapi tipis aspal beton terhadap karakteristik *Marshall* yang meliputi *density*, *Void Filled With Asphalt (VFWA)*, *Void In The Mix (VITM)*, stabilitas, *flow*, dan *Marshall Quotient (QM)*. Penelitian ini menggunakan metode *Marshall* yang digunakan pada beberapa variasi karet gelang pada benda uji. Variasi karet gelang saat proses pemadatan, yaitu 1%, 1,5%, 2%, 2,5% dengan variasi kadar aspal untuk mendapatkan kadar aspal optimum 5,5%, 6%, 6,5%, 7%. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi karet gelang pada lapis tipis aspal beton berpengaruh terhadap kekuatan benda uji yang telah diuji dengan *Marshall test*.

Dari hasil variasi penggunaan kadar karet gelang pada lapis tipis aspal beton menghasilkan nilai stabilitas yang cenderung mengalami penurunan cukup besar seiring penambahan kadar karet gelang dan nilai *Flow* yang mengalami peningkatan melebihi batas yang telah ditentukan. Sedangkan nilai *VFWA*, *VITM* dan *QM* mempunyai nilai yang selisihnya jauh sehingga menghasilkan grafik yang cenderung meningkat dan menurun terlihat jelas.

Kadar aspal optimum terdapat pada kadar aspal 5,5% (karet gelang 0%), kadar aspal 5,5% 6% 7% (karet gelang 1,5%), kadar aspal 5,5% 6% (karet gelang 1,5%), kadar aspal 6% 6,5% (karet gelang 2,5%).

Kata kunci : Lataston, Karakteristik *Marshall*, variasi *Natural Rubber* (karet gelang), kadar aspal.