


HIGHWAY

RF
625.7
674
03

 UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA PERPUSTAKAAN	PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Diterima	9 2 MAR 2004
Referensi	1141 / TS / Hd. 3 / 2004
Klasifikasi	Rf. 625.7 / EKA / 03
Seleksi Disposisi :-	

 UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA PERPUSTAKAAN	UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK Program Studi Teknik Sipil
---	---

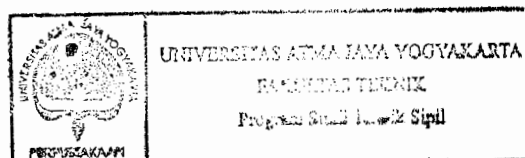
**PEMANFAATAN LIMBAH KARBID SEBAGAI *FILLER*
UNTUK CAMPURAN BETON ASPAL TERHADAP KARAKTERISTIK
*SPLIT MASTIC ASPHALT (SMA)***

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Disusun oleh :
FLORIANA NATALIA EKAPRASETIA
99.02.09499 / TST



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Sipil
Tahun 2003



PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PEMANFAATAN LIMBAH KARBID SEBAGAI *FILLER* UNTUK

CAMPURAN BETON ASPAL TERHADAP KARAKTERISTIK

SPLIT MASTIC ASPHALT (SMA)

Oleh :

FLORIANA NATALIA EKAPRASETIA

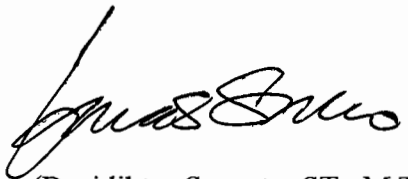
No. Mahasiswa : 09499 / TST

NPM : 99.02.09499

telah diperiksa dan disetujui

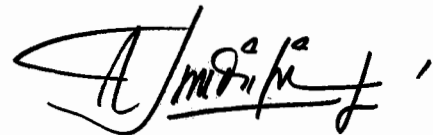
Yogyakarta,

Pembimbing I



(Benidiktus Susanto, ST., M.T)

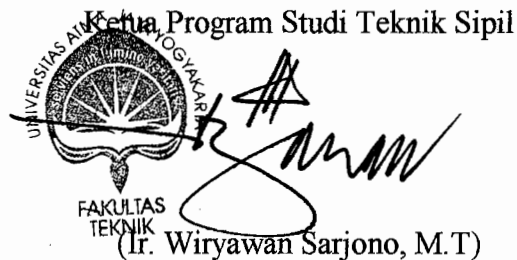
Pembimbing II



(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T)

Disahkan oleh :

Ketua, Program Studi Teknik Sipil



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
(Ir. Wiryawan Sarjono, M.T)

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

**PEMANFAATAN LIMBAH KARBID SEBAGAI *FILLER* UNTUK
CAMPURAN BETON ASPAL TERHADAP KARAKTERISTIK
*SPLIT MASTIC ASPHALT (SMA)***

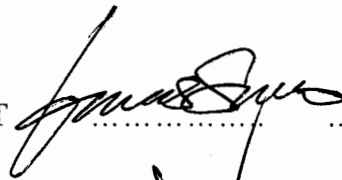
Oleh :

FLORIANA NATALIA EKAPRASETIA
No. Mahasiswa : 09499 / TST
NPM : 99.02.09499


telah diperiksa, disetujui, dan diuji oleh Penguji

Tanda tangan Tanggal


Ketua : Benidiktus Susanto, ST, M.T

 22-09-03

Sekretaris : Ir. Y. Hendra Suryadharma, M.T

 22.09.2013

Anggota : Ir. P. Eliza Purnamasari, M.Eng

 22-9-03

PERSEMBAHAN

*Aku menghargai segala yang baik
Yang kumiliki
Dan segala yang kuperjakan dan
Dikerjakan orang lain bagi diriku,
Segala keramahan atau pertolongan
Yang telah kuterima
Aku mengembalikan segala kebaikan itu
Pada orang lain
Sebagai tanda terima kasihku yang tulus.*



Skripsi ini kupersembahkan kepada :
Papa : Ir. CH. Sudjalmo
Mama : V. Hetty Ningsih, BSc.
Adik-adikku : Frederica H. P. dan
Valentinus K. P.

KATA HANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan karya penulisan tugas akhir dengan judul : **PEMANFAATAN LIMBAH KARBID SEBAGAI FILLER UNTUK CAMPURAN BETON ASPAL TERHADAP KARAKTERISTIK *SPLIT MASTIC ASPHALT* (SMA)**. Penyusunan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan Yudisium Tingkat Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Selesainya tugas akhir ini tidak terlepas dari uluran tangan yang diberikan oleh berbagai pihak baik moril maupun materiil, yang sangat berarti bagi penulis dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini dengan rendah hati penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. A. Koesmargono, MCM, PhD., selaku Dekan pada Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Wiryawan Sardjono P, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Benidiktus Susanto, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan dan pengarahannya dalam proses penyusunan laporan tugas akhir ini.

4. Ibu Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT., selaku Dosen Pembimbing II atas kesediaannya meminjamkan buku-buku referensi, atas bimbingan dan pengarahannya.
5. Ibu Ir. P. Eliza Purnamasari, M.Eng., selaku Kepala Laboratorium Rekayasa Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Segenap dosen, staf, dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan fasilitas selama ini.
7. Mas L. Beny Antana yang telah membantu selama penelitian.
8. Bapak Ir. Iman Basuki yang telah memberikan masukan selama penyusunan tugas akhir ini.
9. Bengkel las Stiti yang telah memberikan limbah karbid sebagai bahan penelitian.
10. PT. Olah Bumi Mandiri Jakarta yang telah memberikan bahan additive berupa Road Cel-50 untuk pelaksanaan penelitian.
11. Papa dan Mama yang telah mendukung secara moril dan materiil selama pelaksanaan penelitian sampai dengan penyelesaian tugas akhir ini.
12. Adik-adikku Kiki dan Ninus atas dukungannya, serta saudaraku Yudi Prastianto atas kebaikan dan dukungannya selama ini.
13. Sahabat baikku Eka atas kebersamaan kita dari mulai tugas besar, kerja praktek, sampai dengan tugas akhir ini.
14. Temanku Windarto Utomo dan Yudhi Novianto yang telah banyak membantu selama pelaksanaan penelitian di laboratorium.

15. Teman-temanku Ivana, Lili, Yusti, Lukas, Ari, Jono, Gita, Ita serta teman-teman lainnya yang turut mendukung penyelesaian tugas akhir ini.
16. Mas Silvester atas bantuannya dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
17. Bapak satpam dan *cleaning services* atas bantuannya.

Penulis menyadari bahwa amatlah terbatas pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki penulis untuk menciptakan sebuah karya tanpa cela, untuk itu segala bentuk saran dan masukan yang bersifat membangun yang berasal dari semua pihak sangat penulis harapkan, agar menjadi koreksi pada diri penulis, sehingga kelak mampu menghasilkan sebuah karya yang jauh lebih baik.

Yogyakarta, Agustus 2003

Penulis,

Floriana Natalia Ekaprasetia
9499 / TS

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERSEMBAHAN	iv
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. <i>Split Mastic Asphalt</i>	5
2.2. Agregat	9
2.3. Bahan Pengisi	12
2.4. Limbah Karbid	13
2.5. <i>Road Cel 50</i>	14
2.6. Aspal	17
2.7. Sifat-sifat <i>Marshall</i>	20
2.7.1. Stabilitas	20
2.7.2. <i>Flow</i> / kelelehan plastis	20
2.7.3. <i>Density</i> / berat isi	21
2.7.4. <i>Void In The Mix</i> (VITM)	21
2.7.5. <i>Void Filled With Asphalt</i> (VFWA)	21
2.7.6. <i>Marshall Quotient</i> (MQ)	22
BAB III. LANDASAN TEORI	
3.1. Perkerasan Jalan	23
3.2. <i>Split Mastic Asphalt</i>	25
3.3. Bahan Penyusun	26
3.3.1. Agregat	26
3.3.2. Aspal	28
3.4. Pengujian <i>Marshall</i>	29
BAB IV. HIPOTESIS	34
BAB V. METODOLOGI PENELITIAN	
5.1. Tahap Persiapan	35
5.1.1. Asal bahan	35
5.1.2. Spesifikasi bahan	36
5.1.3. Peralatan	37
5.2. Tahap Pemeriksaan	38
5.3. Alur Penelitian	46

BAB VI	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
6.1.	Hasil Penelitian	52
6.2.	Pembahasan	55
6.2.1.	Pengaruh <i>filler</i> limbah karbid terhadap nilai <i>density</i> campuran SMA pada berbagai kadar aspal	55
6.2.2.	Pengaruh <i>filler</i> limbah karbid terhadap nilai <i>Void Filled With Asphalt</i> (VFWA) campuran SMA pada berbagai kadar aspal.....	56
6.2.3.	Pengaruh <i>filler</i> limbah karbid terhadap nilai <i>Void In The Mix</i> (VITM) campuran SMA pada berbagai kadar aspal	58
6.2.4.	Pengaruh <i>filler</i> limbah karbid terhadap nilai stabilitas campuran SMA pada berbagai kadar aspal	60
6.2.5.	Pengaruh <i>filler</i> limbah karbid terhadap nilai <i>flow</i> campuran SMA pada berbagai kadar aspal	61
6.2.6.	Pengaruh <i>filler</i> limbah karbid terhadap nilai <i>Marshall Quotient</i> (MQ) campuran SMA pada berbagai kadar aspal.....	63
6.2.7.	Perbandingan hasil uji <i>Marshall</i> antara <i>filler</i> abu batu dengan <i>filler</i> limbah karbid	64
BAB VII	KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1.	Kesimpulan	66
7.2.	Saran	69
	DAFTAR PUSTAKA	70
	LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Split Mastic Asphalt Grading 0/11</i> dari ZTV bit – stb 84	8
Tabel 2.2 Sifat-sifat <i>Roadcel-50</i>	15
Tabel 5.1 Persyaratan Agregat Kasar	36
Tabel 5.2 Persyaratan Agregat Halus	36
Tabel 5.3 Persyaratan Aspal	37
Tabel 5.4 Angka Koreksi Tebal Benda Uji	43
Tabel 5.5 Jumlah Benda Uji	47
Tabel 6.1 Persyaratan dan Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar	52
Tabel 6.2 Persyaratan dan Hasil Pemeriksaan Agregat Halus	52
Tabel 6.3 Persyaratan dan Hasil Pemeriksaan Aspal Jenis AC 60/70	53
Tabel 6.4 Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA	54
Tabel 6.5 <i>Density</i> Campuran SMA dengan Berbagai Variasi Kadar <i>Filler</i> ..	55
Tabel 6.6 VFWA Campuran SMA dengan Berbagai Variasi Kadar <i>Filler</i> ..	57
Tabel 6.7 Nilai VITM Campuran SMA dengan Berbagai Variasi Kadar <i>Filler</i>	59
Tabel 6.8 Nilai Stabilitas Campuran SMA dengan Berbagai Variasi Kadar <i>Filler</i>	60
Tabel 6.9 Nilai <i>Flow</i> Campuran SMA dengan Berbagai Variasi Kadar <i>Filler</i>	62
tabel 6.10 Nilai <i>Marshall Quotient</i> Campuran SMA dengan Berbagai Variasi Kadar <i>Filler</i>	63
Tabel 6.11 Hasil Uji <i>Marshall Filler</i> Abu Batu dan <i>Filler</i> Limbah Karbid ...	64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Gradasi SMA <i>Grading</i> 0/11	7
Gambar 5.1. Bagian Alir Penelitian	45
Gambar 6.1. Grafik Hubungan Antara Kadar <i>Filler</i> dengan <i>Density</i>	55
Gambar 6.2. Grafik Hubungan Antara Kadar <i>Filler</i> dengan Nilai VFWA	57
Gambar 6.3. Grafik Hubungan Antara Kadar <i>Filler</i> dengan Nilai VITM	59
Gambar 6.4. Grafik Hubungan Antara Kadar <i>Filler</i> dengan Nilai Stabilitas	60
Gambar 6.5. Grafik Hubungan Antara Kadar <i>Filler</i> dengan Nilai <i>Flow</i>	62
Gambar 6.6. Grafik Hubungan Antara Kadar <i>Filler</i> dengan Nilai <i>Marshall Quotient</i>	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Sifat dan Jenis Aspal	72
Kualitas Bahan	72
Lampiran 2. Pemeriksaan Penetrasi Aspal Keras	73
Lampiran 3. Pemeriksaan Titik Lembek (<i>Softening Point</i>)	74
Pemeriksaan Titik Nyala (<i>Flash Point</i>)	74
Lampiran 4. Pemeriksaan Kehilangan Berat (<i>Loss On Heating</i>)	75
Lampiran 5. Pemeriksaan Kelarutan dalam CCL ₄	76
Lampiran 6. Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Keras	77
Lampiran 7. Pemeriksaan Penetrasi Setelah Kehilangan Berat	78
Pemeriksaan Daktilitas (<i>Ductility</i>)	78
Lampiran 8. Keausan Agregat dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	79
Pemeriksaan Kelekatan Batuan Terhadap Aspal	79
Lampiran 9. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	80
Lampiran 10. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	81
Lampiran 11. Pemeriksaan Berat Jenis Abu Batu	82
Lampiran 12. Pemeriksaan Berat Jenis Limbah Karbid	83
Lampiran 13. Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i>	84
Lampiran 14. Analisa Saringan Agregat Kasar dan Halus	85
Lampiran 15.1.a. Hasil Pemeriksaan <i>Marshall</i> Tanpa Limbah Karbid	86
Lampiran 15.1.b. <i>Marshall Test</i>	87
Lampiran 15.2. Hasil Pemeriksaan <i>Marshall</i> dengan Limbah Karbid 9,5% ..	88
Lampiran 15.3. Hasil Pemeriksaan <i>Marshall</i> dengan Limbah Karbid 10,5%.	89
Lampiran 15.4. Hasil Pemeriksaan <i>Marshall</i> dengan Limbah Karbid 11,5%.	90
Lampiran 15.5. Hasil Pemeriksaan <i>Marshall</i> dengan Limbah Karbid 12,5%.	91
Lampiran 16. Kadar Aspal Optimum pada Limbah Karbid	92

INTISARI

PEMANFAATAN LIMBAH KARBID SEBAGAI FILLER UNTUK CAMPURAN BETON ASPAL TERHADAP KARAKTERISTIK SPLIT MASTIC ASPHALT (SMA), Floriana Natalia Ekaprasetya, No. Mhs : 9499, tahun 2003, PPS Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Split Mastic Asphalt (SMA) merupakan suatu jenis konstruksi lapis perkerasan campuran panas dengan gradasi terbuka, yang tersusun oleh Split (agregat kasar) dengan prosentase tinggi ($\pm 75\%$), Mastik aspal (agregat halus, filler, dan bahan ikat aspal). Dalam penerapannya ditambah dengan bahan *additive* berupa *Road Cel - 50* yang berfungsi sebagai bahan stabilitasi aspal. *Split Mastic Asphalt grading 0/11* menggunakan agregat berukuran butir maksimum 11 mm dan umumnya dipakai dalam pembuatan lapis aus untuk jalan baru.

Pada penelitian ini yang ditinjau adalah penggunaan limbah karbid sebagai *filler* pada *Split Mastic Asphalt* dengan menggunakan kriteria *density*, *Void Filled With Asphalt* (VFWA), *Void In The Mix* (VITM), stabilitas, *flow*, dan *Marshall Quotient* (MQ). Penelitian dilaksanakan dengan melakukan pengujian *Marshall* pada beberapa variasi benda uji yang dibuat. Penambahan limbah karbid pada benda uji adalah 9,5 %, 10,5 %, 11,5 %, dan 12,5% dari berat total campuran dengan bahan tambah *Road Cel - 50* sebesar 0,3 %. Kadar aspal untuk masing-masing variasi adalah 6 %, 6,5 %, 7 %, dan 7,5 %.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa *density*, *Void Filled With Asphalt* (VFWA), stabilitas, dan *Marshall Quotient* (MQ) meningkat akibat penambahan limbah karbid tersebut, sedangkan *Void In The Mix* (VITM) dan *flow* mengalami penurunan. Dari peninjauan terhadap semua kriteria disain *Marshall* diperoleh benda uji yang memenuhi spesifikasi yaitu pada penambahan limbah karbid 12,5 % dan pada kadar aspal 7,5 %.

Kata kunci : *density*, *Void Filled With Asphalt* (VFWA), *Void In The Mix* (VITM), stabilitas, *flow*, *Marshall Quotient* (MQ)