

**PENGARUH KADAR ZEOLITE
SEBAGAI *FILLER* TERHADAP CAMPURAN ASPAL BETON**

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Oleh :

AMBROSIUS KEDATI

No Mahasiswa : 9722 / TST

NPM : 99.02.09722



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
YOGYAKARTA
OKTOBER 2005**



PENGESAHAN
Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PENGARUH KADAR ZEOLITE
SEBAGAI FILLER TERHADAP CAMPURAN ASPAL BETON

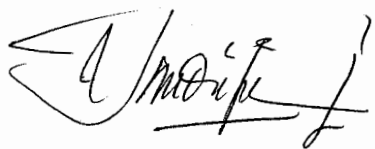
Oleh :

AMBROSIUS KEDATI
No Mahasiswa : 9722 / TST
NPM : 99.02.09722

telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Pembimbing

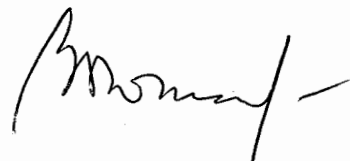
Yogyakarta, November 2005

Pembimbing I



(Ir. JF. Soandrijanie Linggo., MT)

Pembimbing II



(Ir. Imam Basuki., M.T)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



FAKULTAS
TEKNIK

(Ir. Wiryawan Sardjono P., M.T)



01/12/2005

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu


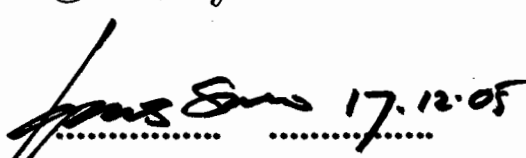
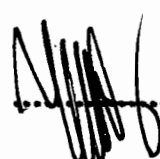
PENGARUH KADAR ZEOLITE

SEBAGAI FILLER TERHADAP CAMPURAN ASPAL BETON

Oleh :

AMBROSIUS KEDATI
No Mahasiswa : 9722 / TST
NPM : 99.02.09722

telah diperiksa, disetujui, dan diuji oleh Penguji

	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Ir. JF. Soandrijanie Linggo., MT		20-12-05
Anggota : Benidiktus Susanto., S.T, M.T.		17.12.05
Anggota : Ir. Y.Hendra Suryadharma., MT.		17.12.2005

KATA HANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan kehadiran-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Transportasi, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Skripsi ini berjudul **“PENGARUH ZEOLITE SEBAGAI *FILLER* PADA CAMPURAN ASPAL BETON”**. 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. Ibu Ir. JF. Soandrijanie Linggo., M.T selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan dan pengarahannya dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Imam Basuki., M.T., selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan dan pengarahannya dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

5. Ibu Ir. P. Eliza Purnamasari, M.Eng., selaku Kepala Laboratorium Rekayasa Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Mas Beny yang telah membantu selama penelitian.
7. Segenap dosen, staf, dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan fasilitas selama ini.
8. PT. Perwita Karya yang menyediakan agregat pecah.
9. PT. Suradi yang menyediakan aspal untuk pelaksanaan penelitian ini.
10. Bapak dan Ibu yang selalu menyayangi, membimbing serta mendukung secara moril dan materil selama pelaksanaan penelitian sampai dengan penyelesaian tugas akhir ini.
11. Saudara-saudaraku, Leni, Eldo alias Gomes, Andika, Goris, Fanti, Kosmas alias Franky, Ka Polce atas pengertian, kebaikan dan dukungannya selama ini.
12. Yani Yovita Maria Djawa (Sweet Nona), terima kasih atas cinta dan dukungan selama ini.
13. Sahabat terbaikku Uyab, Arrodd (Ayah) , Relly, superpippo⁹, lalé paborsky , Brikjen, Dhany, Darwin (virus), Erick, Geneng, Wawan , Dicky, Bang Beni, Dedo, Sanchez, Arya, Adit, Vivin, anak-anak No Reason, BBC A, BBC B, BBC C, ORANGE, Peppy, Ophie, Justin, Arni, Arlin, Ita, Ma Anti, Ani, Maria, Melita, Ika , Yantaz dan semua anak Kupang yang ada di Jogja yang selalu memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

14. Temen-Temen se-Lab, seperjuangan!!! Ocha, Galih, Siska, Anton, Titus, Rano, Angki dan Uyab atas kebersamaan serta pertolongannya dalam usaha menyelesaikan Tugas Akhir ini.

15. Nana (Oneng), Ko Halim (Bajuri), Ozin (Anakku), Tias (Jreng), Boim.

16. Anak kos Tb 7/10 A (Ayu, Nope, Rian, Chika, Cely, Ola, P'in, Tesa, Maya)

17. Temen-Temen Sipil Angkatan 1999.

18. Bapak satpam yang senantiasa memberi kunci Lab.

19. Serta semua pihak yang telah membantu hingga selesainya penyusunan laporan ini. Semoga kasih dan berkat Tuhan selalu menyertai.

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, November 2005

Penulis,

Ambrosius Kedati
09722 / TS

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA HANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Hipotesis	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jenis Perkerasan Jalan	5
2.1.1 Perkerasan Lentur	6
2.1.2 Macam-Macam Perkerasan Lentur	7
2.2 Campuran Aspal Panas	9
2.3 Aspal Beton (Laston)	10
2.4 Aspal	11
2.5 Agregat	12
2.6 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	15
2.7 Zeolite	15
2.8 Sifat-Sifat Marshall	
2.8.1 Stabilitas	16
2.8.2. Kelelehan (<i>flow</i>)	17
2.8.3. <i>Density</i>	17
2.8.4. <i>Void In The Mix (VITM)</i>	17
2.8.5 <i>Void Filled With Asphalt (VFWA)</i>	18
2.8.6. <i>Marshall Quotient (QM)</i>	18
BAB III. LANDASAN TEORI	
3.1. Aspal Beton (Laston)	19
3.2. Bahan Penyusun Laston	21
3.2.1. Agregat	21
3.2.2. Aspal	23
3.3. Pengujian Marshall	24
BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN	
4.1. Tahap Persiapan	29
4.1.1. Asal bahan	29
4.1.2. Spesifikasi bahan	30
4.1.3. Peralatan Laboratorium	30
4.2. Tahap Pemeriksaan Bahan	31

4.3. Alur Penelitian	51
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
5.1. Hasil Penelitian	59
5.2. Pembahasan	62
5.2.1. Pengaruh <i>Filler</i> Zeolite Terhadap Nilai <i>Density</i> Campuran Laston Pada Berbagai Kadar Aspal	62
5.2.2. Pengaruh <i>Filler</i> Zeolite Terhadap Nilai <i>Void Filled With Asphalt</i> (VFWA) Campuran Laston Pada Berbagai Kadar Aspal	64
5.2.3. Pengaruh <i>Filler</i> Zeolite Terhadap Nilai <i>Void In The Mix</i> (VITM) Campuran Laston Pada Berbagai Kadar Aspal	66
5.2.4. Pengaruh <i>Filler</i> Zeolite Terhadap Nilai Stabilitas Campuran Laston Pada Berbagai Kadar Aspal.....	69
5.2.5. Pengaruh <i>Filler</i> Zeolite Terhadap Nilai <i>Flow</i> Campuran Laston Pada Berbagai Kadar Aspal.....	71
5.2.6. Pengaruh <i>Filler</i> Zeolite Terhadap Nilai <i>Marshall Quotient</i> (QM) Campuran Laston Pada Berbagai Kadar Aspal	73
5.3. Menentukan Kadar Aspal Optimum	75
5.3.1. Menentukan Kadar Aspal Optimum Dari Perbandingan <i>Filler</i> Zeolite 0% dan 4% <i>Filler</i> Abu Batu	75
5.3.2. Menentukan Kadar Aspal Optimum Dari Perbandingan <i>Filler</i> Zeolite 1% Dan 3% <i>Filler</i> Abu Batu	76
5.3.3. Menentukan Kadar Aspal Optimum Dari Perbandingan <i>Filler</i> Zeolite 2% Dan 2% <i>Filler</i> Abu Batu.....	76
5.3.4. Menentukan Kadar Aspal Optimum Dari Perbandingan <i>Filler</i> Zeolite 3% Dan 1% <i>Filler</i> Abu Batu.....	77
5.3.5. Menentukan Kadar Aspal Optimum Dari Perbandingan <i>Filler</i> Zeolite 4% Dan 0% <i>Filler</i> Abu Batu.....	77
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	78
6.2. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Bahan Perkerasan Lentur	6
Tabel 2.2. Komposisi Mineral Zeolite	16
Tabel 3.1. Persyaratan Campuran Lapis Aspal Beton	21
Tabel 3.2. Batas-Batas Gradasi Menurut Agregat Campuran	22
Tabel 3.3. Persyaratan Pemeriksaan Agregat Kasar	22
Tabel 3.4. Persyaratan Pemeriksaan Agregat Halus	23
Tabel 3.5. Gradasi Bahan Pengisi	23
Tabel 3.6. Persyaratan Aspal AC 60/70	24
Tabel 4.1. Angka Korelasi Ketebalan Benda Uji.....	49
Tabel 4.2. Jumlah Benda Uji	52
Tabel 5.1. Persyaratan dan Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar	59
Tabel 5.2. Persyaratan dan Hasil Pemeriksaan Agregat Halus	59
Tabel 5.3. Hasil Pemeriksaan <i>Filler</i> Zeolite	59
Tabel 5.4. Persyaratan dan Hasil Pemeriksaan Aspal Jenis AC 60/70	60
Tabel 5.5. Hasil Uji Marshall Campuran Laston	61
Tabel 5.6. <i>Density</i> Campuran Laston Dengan Berbagai Variasi Kadar <i>Filler</i>	62
Tabel 5.7. VFWA Campuran Laston Dengan Berbagai Variasi Kadar <i>Filler</i>	65
Tabel 5.8. Nilai VITM Campuran Laston Dengan Berbagai Variasi Kadar <i>Filler</i>	67
Tabel 5.9. Nilai Stabilitas Campuran Laston Dengan Berbagai Variasi Kadar <i>Filler</i>	69
Tabel 5.10. Nilai <i>Flow</i> Campuran Laston Dengan Berbagai Variasi Kadar <i>Filler</i>	71
Tabel 5.11. Nilai <i>Marshall Quotient</i> Campuran Laston Dengan Berbagai Kadar <i>Filler</i>	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Perkerasan Lentur	7
Gambar 4.1. Alat Penetrasi Aspal.....	38
Gambar 4.2. Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar	41
Gambar 4.3. Bagan Alir Penelitian.....	50
Gambar 5.1. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dengan <i>Density</i>	63
Gambar 5.3. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dengan Nilai VFWA ...	65
Gambar 5.5. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dengan Nilai VITM.....	68
Gambar 5.7. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dengan Nilai Stabilitas.	70
Gambar 5.9. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dengan Nilai <i>Flow</i>	72
Gambar 5.11. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dengan Nilai <i>Marshall Quotient</i>	74

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Pemeriksaan Penetrasi Aspal.....	82
Lampiran 2. Pemeriksaan Kehilangan Berat Aspal	83
Lampiran 3. Pemeriksaan Penetrasi Aspal Setelah Kehilangan Berat.....	84
Lampiran 4. Pemeriksaan Kelarutan Aspal Keras Dalam CCl ₄	85
Lampiran 5. Pemeriksaan Daktilitas.....	86
Lampiran 6. Pemeriksaan Titik Nyala & Titik Bakar.....	87
Lampiran 7. Pemeriksaan Titik Lembek.....	88
Lampiran 8. Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Keras	89
Lampiran 9. Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i>	90
Lampiran 10. Pemeriksaan <i>Soundness Test</i> Agregat	91
Lampiran 11. Pemeriksaan Keausan Agregat Dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	92
Lampiran 12. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	93
Lampiran 13. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	94
Lampiran 14. Pemeriksaan Berat Jenis Abu Batu	95
Lampiran 15. Pemeriksaan Kadar Air Agregat.....	96
Lampiran 16. Analisis Saringan Agregat (<i>Ideal Spec</i>)	97
Lampiran 17. Hasil Pemeriksaan Marshall Tanpa Zeolite.....	98
Lampiran 18. Hasil Pemeriksaan Marshall Untuk Penambahan 2% Zeolite.....	99
Lampiran 19. Hasil Pemeriksaan Marshall Untuk Penambahan 4% Zeolite.....	100
Lampiran 20. Hasil Pemeriksaan Marshall Untuk Penambahan 6% Zeolite.....	101
Lampiran 21. Hasil Pemeriksaan Marshall Untuk Penambahan 8% Zeolite.....	102
Lampiran 22. Gambar Alat Uji Penetrasi dan Alat Uji Daktilitas	103
Lampiran 23. Gambar Saringan dan Alat Timbang.....	104
Lampiran 24. Gambar Peralatan Perlengkapan dan Alat Uji Tekan Marshall	105
Lampiran 25. Gambar Alat Penyedot Udara Berat Jenis Agregat dan Kompor Pemanas	106
Lampiran 26. Gambar <i>Compactor</i> dan <i>Ejektor</i>	107
Lampiran 27. Gambar Benda Uji dan Alat Penimbangan Dalam Air	108
Lampiran 28. Gambar <i>Water Batch</i> dan Alat Pembacaan Uji Tekan Marshall	109
Lampiran 29. Gambar Batuan Zeolite dan <i>Filler Zeolite</i>	110

INTISARI

PENGARUH ZEOLITE SEBAGAI *FILLER* TERHADAP CAMPURAN ASPAL BETON, Bayu Abadi Pratama Joenan, No. Mhs : 09677, tahun 2005, PPS Teknik Sipil Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Lapis Aspal Beton (Laston) merupakan lapis permukaan jalan dengan agregat bergradasi menerus, dicampur, dihamparkan dan dipadatkan pada temperatur tertentu, yang tersusun oleh agregat kasar, agregat halus, *filler* dan aspal serta lapisan ini biasanya digunakan untuk lalu lintas berat. Pada saat ini penggunaan *filler* masih terpaku pada abu batu, sehingga perlu dipikirkan suatu bahan alternatif sebagai *filler* pengganti. Salah satu bahan alternatif yang berpotensi digunakan adalah serbuk batuan zeolite yang banyak dijumpai di daerah Pacitan (Jawa Timur), Pati (Jawa Tengah) dan daerah Semin (Kab. Sleman, DIY). Penggunaan serbuk zeolite sebagai *filler* diharapkan mampu menjadi bahan alternatif yang lebih ekonomis dan memenuhi persyaratan teknis untuk digunakan sebagai bahan perkerasan jalan.

Dalam penelitian ini yang ditinjau adalah pengaruh penggunaan zeolite sebagai *filler* pada laston dengan menggunakan kriteria *density*, *Void Filled With Asphalt* (VFWA), *Void In The Mix* (VITM), stabilitas, *flow*, dan *Marshall Quotient* (QM). Cara yang dilakukan disini yaitu membuat benda uji menggunakan campuran dengan variasi *filler* abu batu : *filler* zeolite sebesar (10 : 0)%, (8 : 2)%, (6 : 4)%, (4 : 6)%, dan (2 : 8)% dari berat agregat dengan variasi kadar aspal pada campuran sebesar 5,5%, 6%, 6,5% dan 7%. Spesifikasi karakteristik Marshall mengacu pada persyaratan Departemen Pekerjaan Umum, Bina Marga 1987.

Dari Hasil Penelitian diperoleh variasi campuran yang memenuhi spesifikasi Bina Marga 1987, yaitu pada variasi 4% *filler* abu batu : 6% *filler* zeolite, dengan kadar aspal 6%, yaitu nilai *density* sebesar 2,321 gr/ml, nilai VFWA sebesar 74,57%, nilai VITM sebesar 4,34%, nilai stabilitas sebesar 1297,676 kg, nilai *flow* sebesar 4 mm, dan nilai QM sebesar 342,419 kg/mm. Pada variasi ini didapatkan nilai kadar aspal optimum sebesar 5,83%.

Kata kunci : Laston, Zeolite, *filler*, *density*, *Void Filled With Asphalt* (VFWA), *Void In The Mix* (VITM), stabilitas, *flow* dan *Marshall Quotient* (QM)