

SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR

Sesuai dengan persetujuan dari Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha, melalui surat No: 738/TA/FTS/UKM/VIII/2003, tanggal 11 Agustus 2003, dengan ini saya selaku pembimbing Tugas Akhir memberikan tugas kepada :

Nama : Dwi Sestika

NRP : 9921079

Untuk membuat Tugas Akhir dengan judul :

“Durabilitas Campuran HRA Dengan Menggunakan Bahan Pengisi Abu Batu Dan Serbuk Arang”.

Pokok-pokok pembahasan Tugas Akhir tersebut adalah :

1. Pendahuluan
2. Tinjauan Pustaka
3. Metodologi Pelaksanaan
4. Pengolahan dan Analisis Data
5. Kesimpulan dan Saran

Hal-hal yang dianggap perlu dapat disertakan untuk melengkapi penulisan Tugas Akhir ini.

Bandung, 11 Agustus 2003

Prof. Ir. Bambang I. S., MSc., PhD
Dosen Pembimbing

SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini, selaku pembimbing Tugas Akhir dari :

Nama : Dwi Sestika

NRP : 9921079

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dari Mahasiswi diatas dengan judul :

“Durabilitas Campuran HRA Dengan Menggunakan Bahan Pengisi Abu Batu Dan Serbuk Arang”

dinyatakan selesai dan dapat diajukan pada Ujian Sidang Tugas Akhir.

Bandung, Maret 2004

Prof. Ir. Bambang I. S., MSc., PhD
Dosen Pembimbing

DURABILITAS CAMPURAN HRA DENGAN MENGUNAKAN BAHAN PENGISI ABU BATU DAN SERBUK ARANG

**Dwi Sestika
NRP : 9921079**

Pembimbing : Prof. Ir. Bambang Ismanto S., MSc, PhD

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan durabilitas campuran *Hot Rolled Asphalt* dengan bahan pengisi abu batu dan serbuk arang. Durabilitas berkaitan dengan keawetan campuran terhadap beban lalu lintas dan pengaruh cuaca. Gradasi agregat yang digunakan pada studi ini adalah HRA Class A yang memenuhi spesifikasi Bina Marga dan aspal yang digunakan yaitu aspal Penetrasi 60. Penentuan Kadar Aspal Optimum dilakukan dengan merendam benda uji selama 30 menit dan 24 jam pada suhu 60°C. Untuk *Hot Rolled Asphalt*, KAO ditentukan dengan memvariasikan kadar aspal dari 5,5% - 7,5% dengan tingkat kenaikan 0,5%.

Pada pengujian ini Kadar Aspal Optimum yang diperoleh untuk campuran dengan bahan pengisi serbuk arang adalah 6.39% dan bahan pengisi abu batu adalah 5.89%. Pada keadaan Kadar Aspal Optimum dilakukan pengujian perendaman Marshall standar (30 menit, pada suhu 60°C) dan perendaman Marshall modifikasi (7, 14, 21 dan 28 hari pada suhu ruang). Untuk mengevaluasi, digunakan analisis Indeks Perendaman dan Indeks Durabilitas Pertama (IDP) dan Kedua (IDK).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran dengan bahan pengisi serbuk arang mempunyai indeks perendaman yang lebih besar daripada campuran dengan bahan pengisi abu batu dan untuk kedua bahan pengisi tersebut nilai indeks perendamannya berada diatas 75%. Nilai Indeks Durabilitas Pertama pada bahan pengisi abu batu bernilai positif yaitu 3,9% dan pada serbuk arang juga bernilai positif tetapi nilainya sangat kecil yaitu 1,49%. Untuk Indeks Durabilitas Kedua pada bahan pengisi abu batu dan serbuk arang juga bernilai positif yaitu 24,44% dan 8,34%.

Secara umum campuran *Hot Rolled Asphalt* dengan bahan pengisi serbuk arang memenuhi kriteria perencanaan Marshall Bina Marga yaitu stabilitas, kelelahan, rongga dalam agregat, rongga dalam campuran dan Marshall Quotient. Hasil analisis menunjukkan bahwa campuran HRA dengan bahan pengisi serbuk arang mempunyai durabilitas yang lebih baik dibandingkan campuran HRA dengan bahan pengisi abu batu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Pada Tugas Akhir ini penulis memilih judul “ DURABILITAS CAMPURAN HRA DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN PENGISI ABU BATU DAN SERBUK ARANG “, yang disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan program studi S-1 bagi mahasiswa Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Kristen Maranatha.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini tidak lepas dari berbagai kekurangan dan keterbatasan, baik isi maupun sistematika pembahasannya. Karena itu banyak petunjuk dan saran yang diterima penulis dari berbagai pihak sejak dari persiapan, penelitian, sampai penulisan Tugas Akhir ini.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam segala hal, terutama kepada :

1. Prof. Ir. Bambang Ismanto S., MSc, PhD, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan petunjuk serta saran-sarannya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Asriwiyanti Desiani, Ir, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha.
3. Rini Iskandar R, Ir, selaku Koordinator Tugas Akhir Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Kristen Maranatha.
4. Maksum T, Ir, MT, selaku Dosen Wali yang telah banyak membantu, dan memberikan dorongan dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan.
5. V Hartanto, Ir, MSc, Yuli Y,Ir, MSc, Tan Lie Ing, ST, MT, selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan saran-saran selama seminar judul, seminar isi, sidang.

6. Seluruh Staf Dosen Pengajar, Administrasi Tata Usaha dan Perpustakaan Maranatha yang telah banyak membantu dan memberikan informasinya.
7. Pak Yoyo, Pak Ateng, Pak Cakra, kak Jaja yang telah membimbing dan memberikan saran kepada penulis selama masa praktikum.
8. Kak Tiar teman seperjuangan, kak Intan, kak gita, Dadi, Rita jilbab, Gandi, Reno, Inu, Yudi, atas bantuan praktikumnya.
9. Papa dan Mama tersayang yang selalu memberikan doa, kasih sayang, nasehat, dorongan, semangat, serta saran-sarannya dalam hidup ini.
10. Saudara2ku Merina Gusri, Tri Octivoni, Harry Ananda, Anggie Putra, Bang Amin, keponakanku tersayang Rakha, yang selalu memberikan doa.
11. Keluarga2ku Nenek & Datuk (Alm), Tante Dia, Om Ujang, Tante Irma, Om Asri, Ma'Uwo Nenen, Pak Uwo, Om Jamhur, Tante Cia, Ami dan semua kerabat keluarga.
12. Gandi Putra Siregar yang mengisi perjalanan hidup ini, yang memberikan arti dan nuansa tersendiri sehingga hidup ini penuh warna, tawa, canda, dan makna.
13. Iyen yang telah banyak membantu selama penyusunan Tugas Akhir ini, Alfon, Yuyu, Ita, Inong, teman seperjuangan selama masa kuliah dan yang telah membuat masa kuliah menjadi menyenangkan, semua teman-teman angkatan 99 dan para senior. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Bandung, Maret 2004

Dwi Sestika

9921079

DAFTAR ISI

SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Metodologi Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Agregat	5
2.1.1 Agregat Kasar	7
2.1.2 Agregat Halus	8
2.1.3 Bahan Pengisi	
2.2 Aspal	9
2.2.1 Pemeriksaan Aspal	10
2.2.2 Jenis Aspal	12

2.3 Campuran <i>Hot Rolled Asphalt</i> (HRA)	13
2.4 Abu Batu	17
2.5 Serbuk Arang	17
2.6 Durabilitas	18
2.7 Uji Marshall	21
2.7.1 Pengujian Perendaman Marshall Standar	23
2.7.2 Pengujian Perendaman Marshall Modifikasi	23
BAB 3 METODOLOGI PELAKSANAAN	
3.1 Program Kerja	24
3.2 Pengujian Agregat	26
3.3 Pengujian Aspal	26
3.4 Penentuan Gradasi Agregat Campuran	27
3.5 Pembuatan Campuran Beraspal	28
3.6 Perendaman Marshall Standar	29
3.7 Perendaman Marshall Modifikasi	29
BAB 4 PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA	
4.1 Hasil Pengujian Agregat	30
4.2 Hasil Pengujian Aspal	31
4.3 Hasil Uji Marshall	32
4.4 Hasil Uji Durabilitas	32
4.5 Indeks Durabilitas Pertama dan Kedua	33

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	39

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

%	= Persen
“	= Inchi
°C	= Derajat Celcius
AASHTO	= <i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
cm	= centimeter
gr	= gram
Gmb	= Kepadatan Campuran
Gmm	= Berat Jenis Maksimum (<i>Theoretical Maximum Specific Gravity</i>)
Gsa	= Berat Jenis Semu (<i>Apparent Specific Gravity</i>)
Gsb	= Berat Jenis Curah (<i>Bulk Specific Gravity</i>)
Gse	= Berat Jenis Efektif (<i>Effective Specific Gravity</i>)
HRA	= <i>Hot Rolled Asphalt</i>
IDP	= Indeks Durabilitas Pertama
IDK	= Indeks Duabilitas Kedua
IP	= Indeks Perendaman
Kg	= Kilogram
KN	= Kilo Newton
KAO	= Kadar Aspal Optimum
LL	= Lalu lintas
Maks	= Maksimum
Min	= Minimum
MQ	= Marshall Quotient
ml	= milliliter

mm	= milimeter
Pba	= Kadar Aspal Terserap terhadap berat total campuran (<i>Asphalt Absorbtion</i>)
Pbe	= Kadar Aspal Efektif terhadap berat total campuran (<i>Effective Asphalt Absorbtion</i>)
Pen	= Penetrasi
SSD	= Saturated Surface Dry
UE 18 KSAL	= Satuan Ekuivalen Beban As Tunggal Kendaraan 18.000 Pounds (<i>Unit Equivalent 18 Kips Single Axle Load</i>)
VIM	= Rongga dalam Campuran (<i>Voids in Mix</i>)
VMA	= Rongga dalam Agregat (<i>Voids in Mineral Agregat</i>)

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 3.1 Diagram Alir Program Kerja	25
Gambar 4.1 Indeks Perendaman Rata-rata pada Setiap Umur Perendaman	33

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Gradasi Agregat Campuran HRA	9
Tabel 2.2 Persyaratan Aspal Keras	11
Tabel 2.3 Persyaratan Campuran <i>Hot Rolled Asphalt</i>	15
Tabel 2.4 Persyaratan Rongga dalam Agregat	15
Tabel 3.1 Prosedur Pengujian Agregat	26
Tabel 3.2 Prosedur Pengujian Aspal	26
Tabel 3.3 Komposisi Agregat	27
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Agregat	31
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Aspal	31
Tabel 4.3 Kadar Aspal Optimum	32
Tabel 4.4 Indeks Perendaman Rata-rata Campuran HRA	33
Tabel 4.5 Indeks Durabilitas Pertama dan Kedua	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1 Komposisi Campuran HRA untuk memperoleh KAO pada perendaman 30 menit dengan bahan pengisi abu batu (Benda Uji 1)	40
Lampiran 2 Komposisi Campuran HRA untuk memperoleh KAO pada perendaman 30 menit dengan bahan pengisi abu batu (Benda Uji 2)	41
Lampiran 3 Komposisi Campuran HRA untuk memperoleh KAO pada perendaman 30 menit dengan bahan pengisi abu batu (Benda Uji 3)	42
Lampiran 4 Hasil percobaan Marshall perendaman 30 menit untuk memperoleh KAO menggunakan bahan pengisi abu batu	43
Lampiran 5 Hubungan kadar aspal dengan parameter Marshall pada bahan pengisi Abu Batu dengan perendaman 30 menit	44
Lampiran 6 Komposisi Campuran HRA untuk memperoleh KAO pada perendaman 24 jam dengan bahan pengisi abu batu (Benda Uji 1)	46
Lampiran 7 Komposisi Campuran HRA untuk memperoleh KAO pada perendaman 24 jam dengan bahan pengisi abu batu (Benda Uji 2)	47
Lampiran 8 Komposisi Campuran HRA untuk memperoleh KAO pada perendaman 24 jam dengan bahan pengisi abu batu (Benda Uji 3)	48
Lampiran 9 Hasil percobaan Marshall perendaman 24 jam untuk memperoleh KAO menggunakan bahan pengisi abu batu	49
Lampiran 10 Kadar Aspal Optimum Abu Batu	50
Lampiran 11 Hasil perhitungan Indeks Perendaman Abu Batu	51

Lampiran 12 Komposisi Campuran HRA untuk memperoleh KAO pada perendaman 30 menit dengan bahan pengisi serbuk arang (Benda Uji 1)	52
Lampiran 13 Komposisi Campuran HRA untuk memperoleh KAO pada perendaman 30 menit dengan bahan pengisi serbuk arang (Benda Uji 2)	53
Lampiran 14 Komposisi Campuran HRA untuk memperoleh KAO pada perendaman 30 menit dengan bahan pengisi serbuk arang (Benda Uji 3)	54
Lampiran 15 Hasil percobaan Marshall perendaman 30 menit untuk memperoleh KAO menggunakan bahan pengisi serbuk arang	55
Lampiran 16 Hubungan kadar aspal dengan parameter Marshall pada bahan pengisi Serbuk arang dengan perendaman 30 menit	56
Lampiran 17 Komposisi Campuran HRA untuk memperoleh KAO pada perendaman 24 jam dengan bahan pengisi serbuk arang (Benda Uji 1)	58
Lampiran 18 Komposisi Campuran HRA untuk memperoleh KAO pada perendaman 24 jam dengan bahan pengisi serbuk arang (Benda Uji 2)	59
Lampiran 19 Komposisi Campuran HRA untuk memperoleh KAO pada perendaman 24 jam dengan bahan pengisi serbuk arang (Benda Uji 3)	60
Lampiran 20 Hasil percobaan Marshall perendaman 24 jam untuk memperoleh KAO menggunakan bahan pengisi serbuk arang	61
Lampiran 21 Kadar Aspal Optimum Serbuk Arang	62
Lampiran 22 Hasil perhitungan Indeks Perendaman Serbuk Arang	63
Lampiran 23 Contoh perhitungan komposisi Campuran Marshall	64
Lampiran 24 Contoh perhitungan hasil pengujian Marshall	68

Lampiran 25 Komposisi Campuran HRA pada Kadar Aspal Optimum untuk bahan pengisi abu batu (Benda Uji 1)	69
Lampiran 26 Komposisi Campuran HRA pada Kadar Aspal Optimum untuk bahan pengisi abu batu (Benda Uji 2)	70
Lampiran 27 Komposisi Campuran HRA pada Kadar Aspal Optimum untuk bahan pengisi abu batu (Benda Uji 3)	71
Lampiran 28 Hasil percobaan Marshall pada Kadar Aspal Optimum menggunakan bahan pengisi abu batu	72
Lampiran 29 Komposisi Campuran HRA pada Kadar Aspal Optimum untuk bahan pengisi serbuk arang (Benda Uji 1)	73
Lampiran 30 Komposisi Campuran HRA pada Kadar Aspal Optimum untuk bahan pengisi serbuk arang (Benda Uji 2)	74
Lampiran 31 Komposisi Campuran HRA pada Kadar Aspal Optimum untuk bahan pengisi serbuk arang (Benda Uji 3)	75
Lampiran 32 Hasil percobaan Marshall pada Kadar Aspal Optimum menggunakan bahan pengisi serbuk arang	76
Lampiran 33 Contoh perhitungan Indeks Perendaman pada Kadar Aspal Optimum	77
Lampiran 34 Contoh perhitungan Durabilitas pada abu batu	79
Lampiran 35 Angka Korelasi Stabilitas	82