

MILIK PERPUSTAKAAN	
UNIVERSITAS ATMA JAYA	
YOGYAKARTA	
Diterima	: 25 NOV 2002
Inventarisasi	2125/TS/Hd.11/2002
Klasifikasi	Rf: 629.041. Fer/02
Katalog	
Selesai diproses :	

**PENGARUH GRADASI TERHADAP BETON ASPAL DENGAN  
PENAMBAHAN *POLYMER EE-2***

**TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU**

Oleh :

**FERRY KAHURIPAN**

**No. Mahasiswa : 8977 / TST**

**NPM : 98 02 8977**

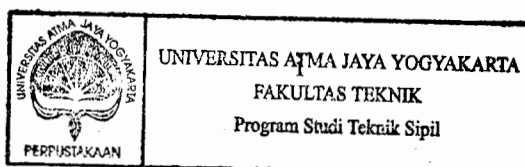


**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**AGUSTUS 2002**



**PENGESAHAN**

**Tugas Akhir Sarjana Strata Satu**

**PENGARUH GRADASI TERHADAP BETON ASPAL DENGAN  
PENAMBAHAN POLYMER EE-2**

Oleh :

**FERRY KAHURIPAN**

**No. Mahasiswa : 8977 / TST**

**NPM : 98 02 8977**

Telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Pembimbing

Yogyakarta, .....September 2002

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. P. Eliza Purnamasari, M.Eng)

(Ir. Imam Basuki, MT)

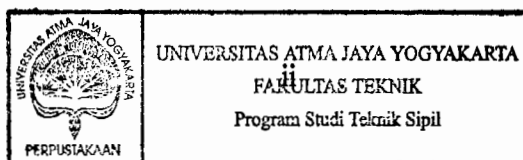
Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



23  
1x '02 .

(Ir. W. Indri Ervianto, MT)



**PENGESAHAN**

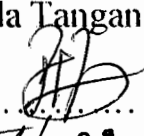
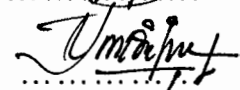
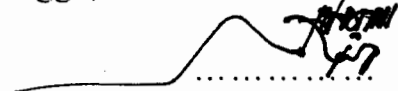
**PENGARUH GRADASI TERHADAP CAMPURAN BETON  
ASPAL DENGAN PENAMBAHAN POLYMER EE-2**

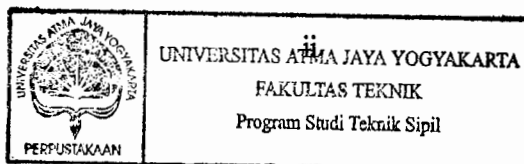
Oleh :

**Ferry Kahuripan**

No Mahasiswa : 08977 / TST

Telah diperiksa dan disetujui oleh Penguji,

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. P. Eliza Purnamasari, MEng.		23-9-02
Anggota : Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.		20-9-02
Anggota : Ir. Y. Lulie, M.Sc.		16-9-02



## KATA HANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus di Surga atas rahmat dan bimbingan-Nya, mulai dari awal penentuan ide, pembuatan proposal, presentasi, penelitian di laboratorium hingga selesainya penyusunan tugas akhir.

Penyusunan tugas akhir ini untuk melengkapi persyaratan akademis guna memperoleh derajat kesarjanaan strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Bersama ini penyusun ucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan kesempatan, bantuan, pengarahan, bimbingan dan dorongan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan, yaitu kepada :

1. Bapak Jonatan Wirawan, Selaku Staf dari EASTMAN Company, Jakarta, atas pemberian *Polymer EE-2*-nya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Ir. A. Y. Harijanto S, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. W. Indri Ervianto, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Ir. P. Eliza Purnamasari, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Ir. Imam Basuki, MT., Selaku Dosen Pembimbing II.
6. Papa dan Mama atas semangat, dorongan, dan perhatiannya.
7. Adikku Donny, atas dorongan dan bantuannya.
8. Candra Giri Artanto, ST. dan Andriani Winahyu, ST. atas bantuannya.

9. Teman-teman Asisten Praktikum Jalan Raya, P. Chrisdianto, Agnes Eka Sari, Andy, atas bantuannya.
10. Mas Beny dan Pak Suharto atas bantuannya yang sangat besar dan berarti.
11. Sahabat-sahabat baikku : Donny Andianto, Imelda, Sonny, Irianto, Loekito, Rudy, Antok, Yopi, Teguh, Tinton atas doa, semangat, dorongan, serta bantuannya.
12. Semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat selesai.

Mengingat terbatasnya waktu dan kemampuan yang ada, penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, namun semoga penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukan.

Yogyakarta, Agustus 2002

Ferry Kahuripan

---

No. Mahasiswa : 8977 / TST

NPM : 98 02 8977

## INTISARI

**PENGARUH GRADASI TERHADAP BETON ASPAL DENGAN PENAMBAHAN *POLYMER EE-2***, Ferry Kahuripan, 8977/TST, 2002, Program kekhususan Teknik Sipil Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Beton Aspal atau Lapisan Aspal Beton (LASTON) merupakan campuran agregat dengan gradasi rapat dan aspal, dengan perbandingan tertentu, yang dicampur, dihamparkan, dan dipadatkan pada suhu tertentu. Dalam usaha memenuhi peningkatan volume lalu lintas, yang berarti perlunya peningkatan kualitas aspal beton, baik dengan perbaikan komposisi campuran pada gradasi agregat maupun dengan penambahan zat aditif tertentu. EASTMAN Co. dengan produknya *Polymer EE-2* mempunyai keunggulan sebagai zat tambah yang dapat memperbaiki kondisi campuran beton aspal menjadi lebih optimal. Mengacu pada Spesifikasi Teknik Bina Marga, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh *Polymer EE-2* apabila divariasikan dengan fungsi susunan gradasi yang ada di *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (LASTON) Untuk Jalan Raya No.13/PT/B/1983*, yaitu gradasi no.2, gradasi no.4, dan gradasi no.5.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta pada tanggal 18 Februari 2002 sampai 30 maret 2002, dengan cara memvariasikan gradasi yang ada di *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (LASTON) Untuk Jalan Raya No.13/PT/B/1983*, yaitu gradasi no.2, gradasi no.4, dan gradasi no.5, dengan campuran kadar aspal yang bervariasi, yaitu 5,5%, 6%, 6,5%, 7%, dan kadar aditif *Polymer EE-2*, yaitu 0%, 3%, dan 5%. Masing-masing benda uji dibuat secara double, dengan jumlah keseluruhan adalah 72 benda uji, kemudian ditinjau sifat *Marshall*-nya (Stabilitas, *Void Filled With Asphalt*, *Void In The Mix*, *Flow*, dan *Marshall Quotient*). Dari hasil yang diperoleh dibandingkan dengan Persyaratan Tes *Marshall* Bina Marga (1983).

Dari hasil penelitian diketahui bahwa penambahan *Polymer EE-2* secara garis besar membantu memperbaiki nilai *Marshall* dari masing-masing campuran beton aspal. Berdasarkan kondisi lalu lintas berat, penambahan *Polymer EE-2* sebesar 3% pada beton aspal lebih mengarah pada perbaikan karakteristik *Marshall* test campuran beton aspal pada gradasi no.2 yaitu pada kadar aspal optimum 6,25% dan gradasi no.5 yaitu pada kadar aspal optimum 5,5%. Sedangkan penambahan *polymer EE-2* sebesar 5% ditemukan kadar aspal optimum untuk campuran beton aspal dengan gradasi no.4 sebesar 5,75%. Berdasarkan kualitas dari aspal yang digunakan yaitu aspal dengan penetrasi 40/50 dan kadar aspal yang digunakan (5,5%, 6%, 6,5%, dan 7%), dengan penambahan *polymer EE-2* menunjukkan bahwa terjadi penghematan kadar aspal dengan kualitas campuran yang lebih baik.

Kata Kunci : Lapis Aspal Beton (LASTON), *Polymer EE-2*, Tes *Marshall*, VITM, VFWA, Stabilitas, *Flow* dan *Marshall Quotient*.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA HANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Kerangka Penulisan.....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Perkerasan Jalan.....	8
2.2 Beton Aspal.....	10
2.3 Kualitas Beton Aspal.....	14
2.4 Karakteristik Campuran.....	16
2.5 Modifier (Zat Aditif) Perkerasan Beton Aspal.....	18
2.6 Bahan Aditif <i>Thermoplastic</i> .....	19
<b>BAB III. LANDASAN TEORI</b>	
3.1 Perencanaan Campuran Metode <i>Marshall</i> .....	22
3.2 Bahan Penyusun.....	25
3.2.1. Agregat.....	26
3.2.2. Aspal.....	29
3.2.3. Polymer EE-2.....	31
<b>BAB IV. METODE PENELITIAN</b>	
4.1 Tahap Persiapan.....	34
4.1.1. Bahan.....	34
4.1.2. Spesifikasi Bahan.....	34
4.2 Peralatan Laboratorium.....	37
4.3 Pelaksanaan Penelitian.....	38
4.3.1. Persiapan Bahan.....	38
4.3.2. Persiapan Gradasi Agregat.....	39
4.3.3. Pembuatan Benda Uji.....	40
4.3.4. Pengujian Marshall.....	42
4.4 Cara Analisis.....	44



## **BAB V. PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

5.1	Hasil Penelitian.....	47
5.2	Pembahasan.....	51
5.2.1.	<i>Density</i> .....	51
5.2.2.	<i>Void In The Mix</i> .....	56
5.2.3.	<i>Void Filled With Asphalt</i> .....	63
5.2.4.	Stabilitas.....	69
5.2.5.	Flow.....	75
5.2.6.	<i>Marshall Quotient</i> .....	81
5.3	Hasil Yang Memenuhi Spesifikasi.....	87

## **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1	Kesimpulan.....	95
6.2	Saran.....	98

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	99
-----------------------------	----

## DAFTAR TABEL

Tabel	Nama Tabel	Halaman
2.1	Batas-Batas Gradasi Menerus Agregat Campuran	12
2.2	Spesifikasi Gradasi Menerus Agregat Campuran	13
2.3	Persyaratan Tes Marshall Bina Marga (1983)	14
2.4	Perbandingan Perkerasan Dengan atau Tanpa Aditif	20
2.5	Formula Penyusun Berbagai Jenis Thermoplastic	20
4.1	Persyaratan Agregat Kasar (Bina Marga)	35
4.2	Persyaratan Agregat Halus (Bina Marga)	35
4.3	Persyaratan Aspal Penetrasi 40/50	36
4.4	Karakteristik dari Eastman Polymer EE-2	37
4.5	Spesifikasi Gradasi Menerus Agregat Campuran	40
4.6	Komposisi Benda Uji	41
5.1	Persyaratan Tes Marshall Bina Marga	47
5.2	Data Karakteristik Gradasi No 2 dengan Polymer EE-2	48
5.3	Data Karakteristik Gradasi No.4 dengan Polymer EE-2	49
5.4	Data Karakteristik Gradasi No.5 dengan Polymer EE-2	50
5.5	Karakteristik Beton Aspal yang Memenuhi Persyaratan Tes Marshall Bina Marga untuk campuran Gradasi No.2 + 0% Polymer EE-2	88
5.6	Karakteristik Beton Aspal yang Memenuhi Persyaratan Tes Marshall Bina Marga untuk campuran Gradasi No.4 + 0% Polymer EE-2	88
5.7	Karakteristik Beton Aspal yang Memenuhi Persyaratan Tes Marshall Bina Marga untuk campuran Gradasi No.5 + 0% Polymer EE-2	89
5.8	Karakteristik Beton Aspal yang Memenuhi Persyaratan Tes Marshall Bina Marga untuk campuran Gradasi No.2 + 3% Polymer EE-2	89
5.9	Karakteristik Beton Aspal yang Memenuhi Persyaratan Tes Marshall Bina Marga untuk campuran Gradasi No.4 + 3% Polymer EE-2	90
5.10	Karakteristik Beton Aspal yang Memenuhi Persyaratan Tes Marshall Bina Marga untuk campuran Gradasi No.5 + 3% Polymer EE-2	90
5.11	Karakteristik Beton Aspal yang Memenuhi Persyaratan Tes Marshall Bina Marga untuk campuran Gradasi No.2 + 5% Polymer EE-2	91
5.12	Karakteristik Beton Aspal yang Memenuhi Persyaratan Tes Marshall Bina Marga untuk campuran Gradasi No.4 + 5% Polymer EE-2	91
5.13	Karakteristik Beton Aspal yang Memenuhi Persyaratan Tes Marshall Bina Marga untuk campuran Gradasi No.5 + 5% Polymer EE-2	92
5.14	Kadar Aspal Optimum Beton Aspal Hasil Penelitian	93

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
1.1	Bagan Alir Penelitian	7
2.1	Susunan Lapis Permukaan Lentur	10
5.1	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan <i>Density</i> Untuk Gradasi No.2 dengan Variasi Polymer EE-2	52
5.2	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan <i>Density</i> Untuk Gradasi No.4 dengan Variasi Polymer EE-2	52
5.3	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan <i>Density</i> Untuk Gradasi No.5 dengan Variasi Polymer EE-2	53
5.4	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan VITM Untuk Gradasi No.2 dengan Variasi Polymer EE-2	57
5.5	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan VITM Untuk Gradasi No.4 dengan Variasi Polymer EE-2	58
5.6	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan VITM Untuk Gradasi No.5 dengan Variasi Polymer EE-2	58
5.7	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan VFWA Untuk Gradasi No.2 dengan Variasi Polymer EE-2	63
5.8	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan VFWA Untuk Gradasi No.4 dengan Variasi Polymer EE-2	64
5.9	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan VFWA Untuk Gradasi No.5 dengan Variasi Polymer EE-2	64
5.10	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan Stabilitas Untuk Gradasi No.2 dengan Variasi Polymer EE-2	70
5.11	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan Stabilitas Untuk Gradasi No.4 dengan Variasi Polymer EE-2	71
5.12	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan Stabilitas Untuk Gradasi No.5 dengan Variasi Polymer EE-2	71
5.13	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan Flow Untuk Gradasi No.2 dengan Variasi Polymer EE-2	76
5.14	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan Flow Untuk Gradasi No.4 dengan Variasi Polymer EE-2	76
5.15	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan Flow Untuk Gradasi No.5 dengan Variasi Polymer EE-2	77
5.16	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan QM Untuk Gradasi No.2 dengan Variasi Polymer EE-2	82
5.17	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan QM Untuk Gradasi No.4 dengan Variasi Polymer EE-2	83
5.18	Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal dan QM Untuk Gradasi No.5 dengan Variasi Polymer EE-2	83

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Nama Lampiran	Halaman
1	Pemeriksaan Penetrasi Aspal	100
2	Pemeriksaan Daktilitas	101
3	Pemeriksaan Kelarutan Aspal Keras dalam CCL <sub>4</sub>	102
4	Pemeriksaan Kehilangan Berat	103
5	Pemeriksaan Penetrasi Aspal Setelah Kehilangan Berat	104
6	Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal Keras	105
7	Pemeriksaan Titik Lembek	106
8	Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Keras	107
9	Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i>	108
10	Pemeriksaan Keausan Agregat dengan mesin Los Angeles	109
11	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	110
12	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	111
13	Marshall Test Gradasi No.2	112
14	Marshall Test Gradasi No.2 + 3% Polymer EE-2	113
15	Marshall Test Gradasi No.2 + 5% Polymer EE-2	114
16	Marshall Test Gradasi No.4	115
17	Marshall Test Gradasi No.4 + 3% Polymer EE-2	116
18	Marshall Test Gradasi No.4 + 5% Polymer EE-2	117
19	Marshall Test Gradasi No.5	118
20	Marshall Test Gradasi No.5 + 3% Polymer EE-2	119
21	Marshall Test Gradasi No.5 + 5% Polymer EE-2	120
22	Foto Penelitian	121