

**PENGARUH *POLY ETHYLENE* SEBAGAI *ADDITIVE*
TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL* PADA *HOT
ROLLED SHEET-B (HRS-B)***

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

Oleh :
ARYADHI SUKRATI MULYO
NPM : 03 02 11696



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, DESEMBER 2009**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH *POLY ETHYLENE* SEBAGAI *ADDITIVE*
TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL PADA *HOT
ROLLED SHEET-B (HRS-B)***

Oleh :
ARYADHI SUKRATI MULYO
NPM : 03 02 11696

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,

Pembimbing I :

Pembimbing II :

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)

(Benidiktus Susanto, S.T.,M.T.)

Disahkan oleh :
Program Studi Teknik Sipil
Ketua

(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.)

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PENGARUH *POLY ETHYLENE* SEBAGAI *ADDITIVE* TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL* PADA *HOT ROLLED SHEET-B (HRS-B)*



Oleh :
ARYADHI SUKRATI MULYO
NPM : 03 02 11696

telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.
Anggota : FX. Pranoto Dirhan, S.T.
Anggota : Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

KATA HANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat, hikmat, bimbingan dan kasih anugerah-Nya yang selalu menyertai mulai dari awal pengumpulan ide, pembuatan proposal, seminar, penelitian di Laboratorium hingga penulis dapat menyelesaikan karya penulisan tugas akhir dengan judul : “ **PENGARUH *POLY ETHYLENE* SEBAGAI *ADDITIVE* TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL* PADA *HOT ROLLED SHEET-B (HRS-B)*”.**

Adapun maksud dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademis guna memperoleh keserjanaan strata satu (S-1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Selesainya penelitian dan penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah membantu, mengarahkan, membimbing, dan memberikan dorongan dengan tulus. Bersamaan ini penulis dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T. selaku Dosen Pembimbing I atas segala bimbingan dan pengarahannya.

4. Benidiktus Susanto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II atas segala bimbingan dan pengarahannya.
5. Ir. Y. Hendra Suryadharma, M.T. selaku Koordinator TGA PKS Transportasi dan Kepala Laboratorium Transportasi Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Semua Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas segala didikan, bimbingan, dan pengarahannya selama belajar di UAJY.
7. Mas L. Beny Antana dan Bapak Harto yang selalu siap membantu selama penelitian.
8. Andika A.N., teman seperjuangan yang telah bahu membahu bersama dari awal hingga tugas akhir ini selesai. Terima kasih untuk pelu, semangat dan bantuannya.
9. Ayah dan ibu, R. Moeljono Armoen dan Alm. RR. Sujatini Iskandar yang dengan tulus mendoakan, memberikan semangat, membiayai, dan selalu mendukung setiap proses studiku.
10. Kakakku mbak RA Moelyatsih atas segala doa dan dukungannya.
11. Mbak Endang dan keluarga yang selalu mendoakan, membantu dan mendukung setiap proses studiku.
12. Sahabat dan teman seperjuangan di kampus, Thomas, Tito, Ricardo, Noor, Thea, Agni, Irawan, Teddy, Elfran, Sinta, Mikhael terima kasih yang terdalam untuk kalian yang telah member warna, goresan dan aroma yang mengisi hari-hari penyusun..

- 
13. Shabat-sahabat No_Label (Yusa, Detha, Antok, Bamar, Komang, Awank, Andre, Ketut, Rey, Jackson, Ginong) dan SOA (Jojon, Jarot, Alex, Yoga, Berard, Tebho, Puthut, Matsu, Gono, Wiro, Hari, Meta, Debby, Dian, Ellen, Maya), thanx guys....yours the best.
 14. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta angkatan 2003 terutama teman-teman kelas C, aku bangga bisa bertemu, kenal dan menjadi teman kalian.
 15. Teman-teman KKN Paliyan I semester pendek tahun ajaran 2008-2009, terima kasih untuk semangat, bantuan dan kebersamaannya. Wisnu, RhiiekOnk, Ella, Indah, Denny, Memet, Rendy, Andre, semoga kalian berhasil dalam meraih masa depan kalian.
 16. Untuk dua wanita special dan terhebat, terima kasih telah memberikan motivasi, spirit dan dukungannya. Kalian berdua akan selalu ada di hatiku.
 17. Semua pihak yang telah membantu, memudahkan dan memperlancar tugas akhir ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhirnya, penulis berharap semoga hasil penelitian ini berguna bagi semua pihak. Tugas akhir ini masih jauh dari sempurna untuk itu segala kritik dan saran yang membangun selalu penulis harapkan.

Yogyakarta, November 2009

Penulis

Aryadhi Sukrati M.
11696/TS

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAH PENGUJI	iii
KATA PENGANTAR	iv
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	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Lokasi Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Konstruksi Perkerasan Jalan.....	5
2.1.1. Perkerasan Kaku	5
2.1.2. Perkerasan Lentur	5
2.1.3. Perkerasan Komposit	7
2.2. Bahan Susun Perkerasan	7
2.2.1. Aspal	7
2.2.2. Agregat	8
2.2.3. Bahan pengisi (<i>filler</i>)	9
2.2.4. Bagan Tambah (<i>additive</i>)	9
2.3. Karakteristik perkerasan	10
2.3.1. Stabilitas (<i>Stability</i>)	11
2.3.2. Durabilitas (<i>Durability</i>)	11
2.3.3. Kelenturan (<i>Fleksibilitas</i>)	12
BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1. Latatston / <i>Hot Rolled Sheet</i> (HRS).....	13
3.2. Spesifikasi Campuran Lataston (HRS-B).....	14
3.3. Bahan Susun Lataston	15
3.3.1. Aspal	15
3.3.2. Agregat	16
3.3.3. <i>Poly ethylene</i>	17
3.4. Parameter <i>MarshallTest</i>	20
3.4.1. <i>Density</i>	20
3.4.2. <i>Void In Total Mix</i> (VITM).....	20
3.4.3. <i>Void Filled With Asphalt</i> (VFWA)	21

3.4.4.	Stabilitas	22
3.4.5.	Kelelehan (<i>flow</i>)	22
3.4.6.	<i>Marshall Quotient (QM)</i>	22
BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN	24
4.1.	Tahap Persiapan	24
4.1.1.	Asal bahan	24
4.1.2.	Spesifikasi bahan	25
4.1.3.	Peralatan Penelitian	25
4.2.	Perencanaan Penelitian	27
4.3.	Tahap Pemeriksaan	28
4.3.1.	Pemeriksaan Aspal	28
4.3.2.	Pemeriksaan Agregat	32
4.4.	Tahap Pembuatan Benda Uji.....	35
4.4.1.	Persiapan bahan	35
4.4.2.	Pembuatan benda uji	35
4.5	Tahap Pengujian <i>Marshall</i>	38
4.5	Pengolahan Data Hasil Pengujian	40
4.6.	Bagan Alir Penelitian	41
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
5.1.	Hasil Penelitian	43
5.1.1.	Hasil Pemeriksaan Agregat	43
5.1.2.	Hasil Pemeriksaan Aspal ..	44
5.1.3.	Hasil Pemeriksaan <i>Poly Ethylene</i> ..	44
5.1.4.	Hasil Pengujian <i>marshall</i>	44
5.2.	Analisis dan Pembahasan	45
5.2.1.	Pengaruh penggunaan <i>Poly Ethylene</i> sebagai bahan tambah terhadap <i>Density</i> pada campuran <i>Hot Rolled Sheet B (HRS-B)</i> ...	46
5.2.2.	Pengaruh penggunaan <i>Poly Ethylene</i> sebagai bahan tambah terhadap <i>VFWA</i> pada campuran <i>Hot Rolled Sheet B (HRS-B)</i> .	47
5.2.3.	Pengaruh penggunaan <i>Poly Ethylene</i> sebagai bahan tambah terhadap <i>VITM</i> pada campuran <i>Hot Rolled Sheet B (HRS-B)</i>	49
5.2.4.	Pengaruh penggunaan <i>Poly Ethylene</i> sebagai bahan tambah terhadap <i>Stabilitas</i> pada campuran <i>Hot Rolled Sheet B (HRS-B)</i>	51
5.2.5.	Pengaruh penggunaan <i>Poly Ethylene</i> sebagai bahan tambah terhadap <i>Flow</i> (kelelehan) pada campuran <i>Hot Rolled Sheet B (HRS-B)</i>	53
5.2.6.	Pengaruh penggunaan <i>Poly Ethylene</i> sebagai bahan tambah terhadap <i>Marshall Quotient (QM)</i> pada campuran <i>Hot Rolled Sheet B (HRS-B)</i>	55
5.3.	Penentuan Kadar Aspal Optimum	56

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	60
6.1. Kesimpulan	60
6.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	65



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Perbedaan HRS-A dengan HRS-B.....	13
Tabel 3.2.	Persyaratan HRS-B Untuk Kepadatan Lalu Lintas Berat	15
Tabel 3.3.	Persyaratan AC 40/50, Spesifikasi Bina Marga.....	15
Tabel 3.4.	Persyaratan Pemeriksaan Agregat Kasar	16
Tabel 3.5.	Persyaratan Pemeriksaan Agregat Halus	16
Tabel 3.6.	Spesifikasi Gradasi Agregat HRS-B	17
Tabel 3.6.	Penggunaan <i>Polymer</i> untuk Memperbaiki Daya Tahan Konstruksi Jalan.....	28
Tabel 4.1.	Jumlah Pembuatan Benda Uji.....	28
Tabel 5.1.	Pemeriksaan Agregat Kasar	43
Tabel 5.2	Pemeriksaan Agregat Halus.....	43
Tabel 5.3.	Persyaratan dan Hasil Pemeriksaan Aspal Penetrasi 40/50	44
Tabel 5.4.	Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	45
Tabel 5.5.	Hasil Penelitian Nilai <i>Density</i>	46
Tabel 5.6.	Hasil Penelitian Nilai VFWA	48
Tabel 5.7.	Hasil Penelitian Nilai VITM.....	50
Tabel 5.8.	Hasil Penelitian Nilai Stabilitas	52
Tabel 5.9.	Hasil Penelitian Nilai <i>Flow</i>	53
Tabel 5.10.	Hasil Penelitian Nilai QM.....	55
Tabel 5.11.	Kadar Aspal Optimum HRS-B aspal normal.....	56
Tabel 5.12.	Kadar Aspal Optimum Dengan Variasi <i>Poly Ethylene</i> 3%	57
Tabel 5.13.	Kadar Aspal Optimum Dengan Variasi <i>Poly Ethylene</i> 6%	57
Tabel 5.14.	Kadar Aspal Optimum Dengan Variasi <i>Poly Ethylene</i> 9%	58
Tabel 5.15.	Kadar Aspal Optimum Dengan Variasi <i>Poly Ethylene</i> 12%	58
Tabel 5.16.	Kadar Aspal Optimum Dengan Variasi <i>Poly Ethylene</i> 15%	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. Penetrometer	29
Gambar 4.2. Alat Pemeriksaan Titik Lembek.....	30
Gambar 4.3. Alat Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar	31
Gambar 4.4. Cetakan Daktilitas	32
Gambar 4.5. Bola-bola Baja yang Diletakan Dalam Drum Abrasi.....	33
Gambar 4.6. Mesin Abrasi <i>Los Angeles</i>	33
Gambar 4.7. Alat <i>Marshall</i>	38
Gambar 4.8. Bagan Alir Penelitian Laboratorium	41
Gambar 5.1. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Nilai <i>Density</i>	47
Gambar 5.2. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Nilai VFWA	48
Gambar 5.3. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Nilai VITM.....	50
Gambar 5.4. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Nilai Stabilitas	52
Gambar 5.5. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Nilai <i>Flow</i>	54
Gambar 5.6. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Nilai QM.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemeriksaan Aspal Penetrasi 40/50.....	65
Lampiran 2. Pemeriksaan Penetrasi Setelah Kehilangan Berat	66
Lampiran 3. Pemeriksaan Kehilangan Berat Aspal Penetrasi 40/50	67
Lampiran 4. Pemeriksaan Kelarutan Aspal Terhadap CCl ₄	68
Lampiran 5. Pemeriksaan Daktilitas Aspal.....	69
Lampiran 6. Pemeriksaan Titik Nyala Dan Bakar Aspal.....	70
Lampiran 7. Pemeriksaan Titik Lembek Aspal	71
Lampiran 8. Pemeriksaan Berat Jenis Aspal.....	72
Lampiran 9. Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i>	73
Lampiran 10. Pemeriksaan <i>Los Angeles Abrasi</i>	74
Lampiran 11. Pemeriksaan Berat Jenis & Penyerapan Agregat Kasar	75
Lampiran 12. Pemeriksaan Berat Jenis & Penyerapan Agregat Halus	76
Lampiran 13. Spesifikasi Bahan.....	77
Lampiran 14. Pemeriksaan Berat Jenis <i>Poly Ethylene</i>	78
Lampiran 15. Pemeriksaan Titik Nyala Dan Bakar <i>Poly Ethylene</i>	79
Lampiran 16. Lembar Kerja Kalibrasi Proving Ring Kapasitas 6000 LBF	80
Lampiran 17. Tabel Angka Kolerasi	81
Lampiran 18. Pemeriksaan <i>Marshall</i> Campuran Aspal Normal HRS-B	82
Lampiran 19. Pemeriksaan <i>Marshall</i> Campuran HRS-B Kadar <i>Poly Ethylene</i> 3%	83
Lampiran 20. Pemeriksaan <i>Marshall</i> Campuran HRS-B Kadar <i>Poly Ethylene</i> 6%	84
Lampiran 21. Pemeriksaan <i>Marshall</i> Campuran HRS-B Kadar <i>Poly Ethylene</i> 9%	85
Lampiran 22. Pemeriksaan <i>Marshall</i> Campuran HRS-B Kadar <i>Poly Ethylene</i> 12%	86
Lampiran 23. Pemeriksaan <i>Marshall</i> Campuran HRS-B Kadar <i>Poly Ethylene</i> 15%	87

INTISARI

PENGARUH *POLY ETHYLENE* SEBAGAI *ADDITIVE* TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL PADA *HOT ROLLED SHEET-B HRS-B*)

Aryadhi Sukrati Mulyo, No. Mhs. 03. 02. 101696 tahun 2009, PPS Teknik Sipil Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Hot Rolled Sheet (HRS) atau biasa disebut Lataston (Lapis Tipis Aspal Beton) merupakan lapis aus permukaan atau *non struktural* yang terdiri atas campuran antar aspal dan agregat bergradasi timpang (*gap graded*) dengan perbandingan tertentu yang dicampur, dihamparkan, dipadatkan dalam kondisi campuran masih panas (*hot mix*). Penggunaan HRS sebagai lapis atas suatu perkerasan di Indonesia yang kondisi bahan batuan, bitumen dan iklim yang berbeda dengan negara asal HRA, ternyata banyak menimbulkan masalah. Permasalahan tersebut misalnya naiknya aspal ke permukaan jalan (*bleeding*) dan terbentuknya alur bekas roda (*rutting*) yang akhirnya menurunkan tahanan gesek (*skid resistance*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perilaku karakteristik *Marshall* yang menggunakan *Poly Ethylene* sebagai *additive* dan dibandingkan dengan yang tidak menggunakan *Poly Ethylene* sebagai *addictive* pada campuran aspal *Hot Rolled Sheet-B* (HRS-B).

Pada penelitian kali ini yang ditinjau adalah pengaruh penambahan *poly ethylene* sebagai *additive* terhadap karakteristik *Marshall* seperti *density*, VITM (*Void In The Mix*), VFWA (*Void Filled With Asphalt*), *flow*, stabilitas dan *Marshall Quotient* (QM). Penelitian dilaksanakan dengan melakukan pengujian *Marshall* pada beberapa variasi benda uji yang dibuat. Penambahan *poly ethylene* sebagai *additive* pada benda uji mendapatkan kadar aspal optimum adalah pada variasi *poly ethylene* 0% dan 3% didapat kadar aspal optimum 6,75%, variasi *poly ethylene* 6% dan 9% didapat kadar aspal optimum 6,25%, variasi *poly ethylene* 12% dan 15% didapat kadar aspal optimum 6 %.

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa penggunaan *poly ethylene* sebagai bahan tambah cenderung menaikkan kualitas perkerasan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa bahan-bahan tersebut dapat digunakan sebagai bahan perkerasan *Hot Rolled Sheet-B*.

Kata kunci : HRS-B, karakteristik *Marshall*, *additive*, *poly ethylene*, kadar aspal optimum.