

**STUDI KARAKTERISTIK MARSHALL PADA ASPAL
DENGAN MODIFIKATOR LATEKS TERHADAP KINERJA
BETON LAPISAN WEARING COURSE**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Diploma IV Jurusan Teknik Sipil
Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan
Politeknik Negeri Siwijaya**

Oleh :

M WISNU WIBISONO

061640111813

WINDA FEBRI UTAMI

061640111825

**PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019/2020**

**STUDI KARAKTERISTIK MARSHALL PADA ASPAL
DENGAN MODIFIKATOR LATEKS TERHADAP KINERJA
BETON LAPISAN WEARING COURSE**

TUGAS AKHIR

**Disetujui oleh Pembimbing
Tugas Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I

Pembimbing II

**Hamdi, B.Sc.E, M.T.
NIP. 196202151992011001**

**Fadhila Firdausa, S.T., M.Eng.
NIP. 199010302018032001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Ketua Program Studi
Perancangan Jalan dan Jembatan**

**Ibrahim, S.T., M.T.
NIP. 196905092000031001**

**Ir. Kosim, M.T.
NIP. 196210181989031002**

ABSTRAK

STUDI KARAKTERISTIK *MARSHALL* PADA ASPAL DENGAN MODIFIKATOR *LATEKS* TERHADAP KINERJA BETON ASPAL LAPISAN *WEARING COURSE*

Beton aspal (*asphalt concrete*) merupakan salah satu jenis dari lapis perkerasan konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*). Campuran beton aspal tersebut terdiri atas agregat kasar, agregat halus, *filler* dan menggunakan aspal sebagai bahan pegikat. Ketersediaan aspal, yang pada umumnya berasal dari proses destilasi minyak bumi semakin lama semakin menipis jumlahnya, seiring dengan semakin sedikitnya ketersediaan minyak mentah (*crude oil*) yang terkandung didalam perut bumi. Permasalahan di atas akhirnya membuka pikiran banyak pihak untuk mengembangkan aspal modifikasi (*polymer modified asphalt*), yaitu dengan cara menambah dengan bahan aditive atau mensubstitusi sebagian dari jumlah aspal dengan bahan polymer dengan tujuan untuk menghemat penggunaan aspal tanpa mengurangi kualitas namun justru diharapkan dapat meningkatkan kinerjanya. Salah satu bahan yang dapat digunakan adalah elastomer alami, yaitu karet alam dalam bentuk *lateks* atau getah karet. Penggunaan substitusi *lateks* terhadap beton aspal diharapkan dapat menghasilkan suatu alternatif baru dalam meningkatkan kinerja perkerasan jalan dan dapat menjadi solusi bagi struktur perkerasan jalan dalam menerima beban berat dari kendaraan, tahan terhadap perubahan kondisi alam, sehingga diharapkan konstruksi jalan bisa bertahan lama. Dari variasi pesentase ditunjukkan pada campuran dengan kadar aspal 6% dan *lateks* 4% yang memiliki stabilitas 1237,60 Kg, VIM 15,90%, *Flow* 4,26 mm, MQ 321,54Kg/mm dan layak untuk digunakan sebagai bahan substitusi aspal pada lapisan *wearing course*.

Kata Kunci: Substitusi, Aspal, *Lateks*, *Marshall*

ABSTRACT

THE EFFECT OF PARTIAL SUBSTITUTION OF NATURAL LATEX MATERIALS ON ASPHALT POROUS PERFORMANCE TO WEARING COURSE LAYER

Asphalt road surface conditions need good abusive level, so that the wheels of vehicles are not easily slipped, can reduce traffic accidents during the rainy season. On the other hand, the availability of oil asphalt is decreasing along with the limited oil availability in world. This problem finally open the minds of many sides to developing the modified asphalt currently which is developed, such as natural rubber in the form of latex or rubber latex. The use of latex substitution on porous asphalt is expected to producing a new alternative in improving the performance of pavement and can be as a solution for highways to receiving heavy loads from vehicles and also utilizing good absorption to avoid stagnant water due to rain. The results of this study indicate that the substitution of latex in asphalt as a binder material which is can maintain Marshall characteristic values over of specifications, increase the value of stability and maintain the value of melting, so that it is not too high. From the percentage variations shown in the mixture with 5% asphalt content and 4% latex which is feasible to recommend because the most maximum stability value is 1830,330 kg, VIM 19,576%, Flow 5,347 mm, MQ 342,310 kg/mm and is suitable for use as a substitute asphalt on the wearing course layer.

Keywords: Substitution, Asphalt, Latex, Marshall

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Seburuk Apapun Perilaku Kita, Tetaplah Dirikan Sholat
dan Bersedekah”*

(M. Wisnu Wibisono)

Penulis persembahkan untuk :

- Terimakasih kepada Kedua Orangtua tercinta, yang telah mendo'a kan, menyemangati dan memberi materil dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
- Terimakasih kepada Partner skripsi atas kerjasamanya dalam menyusun Tugas Akhir dengan sabar.
- Teman-Teman seperjuangan PJJ B 2016.
- Terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan laporan Tugas Akhir.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Allah tidak pernah membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakan..”

(Qs. Al- Baqarah : 286)

Penulis persembahkan untuk :

- Terimakasih kepada Kedua Orangtua tercinta, yang telah mendo'a kan, menyemangati dan memberi materil dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
- Terimakasih kepada Partner skripsi atas kerjasamanya dalam menyusun Tugas Akhir dengan sabar.
- Teman-Teman seperjuangan PJJ B 2016.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam Tugas Akhir ini penulis mengambil judul **“Studi Karakteristik Marshall Pada Aspal dengan Modifikator Lateks terhadap Kinerja Beton Aspal Lapisan Wearing Course”**.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas selesainya Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Kosim, M.T. selaku Ketua Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Hamdi, B.Sc.E, M.T. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
6. Ibu Fadhila Firdausa, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
7. Orang Tua dan Keluarga yang telah memberi semangat dan doanya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Serta semua pihak yang telah membantu selama pelaksanaan pengerjaan Tugas Akhir.
9. Dan kepada semua rekan-rekan se-almamater, khususnya Jurusan Teknik Sipil Perancangan Jalan Jembatan.

Akhir kata penulis ucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis berharap agar laporan ini dapat berguna bagi siapa saja yang memerlukannya, khususnya Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Luaran Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Perkerasan Jalan.....	6
2.2.1 Jenis Konstruksi Perkerasan	7
2.2.2 Struktur Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>).....	7
2.3 Karakteristik Material	8
2.3.1 Agregat	8
2.3.2 Lateks	16
2.3.3 Pengertian Aspal	19
2.4 Campuran Aspal Beton	24
2.4.1 Jenis Aspal Beton.....	25
2.4.2 Kelebihan Aspal Beton.....	25
2.4.3 Gradasi Agregat Campuran Aspal Beton	26
2.4.4 Spesifikasi Campuran Beton Aspal.....	27

2.5 Pengukuran Volumetrik Sampel	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Rencana Kerja Penelitian	33
3.2 Jenis Penelitian	33
3.3 Teknik Pengumpulan Data	34
3.4 Tahapan Penelitian	34
3.5 Persiapan Bahan dan Alat	34
3.6 Diagram Alir Proses Penelitian	36
3.7 Pemeriksaan Material	37
3.7.1 Pengujian Agregat	37
3.7.2 Pengujian Aspal	52
3.8 Pembuatan Benda Uji	61
3.9 <i>Marshall Test</i>	64
3.10 Metode Analisa Data	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	67
4.1 Hasil Pengujian	67
4.1.1 Pengujian Sifat Fisik Agregat	67
4.2 Hasil Rancangan Campuran Untuk Aspal Beton	67
4.2.1 Agregat Campuran	68
4.3 Kadar Campuran Normal	69
4.4 Hasil Pengujian Marshall Campuran Aspal Modifikasi	70
4.4.1 Stabilitas	70
4.4.2 Kelelehan (<i>Flow</i>)	72
4.4.3 <i>Void in The Mix</i> (VIM)	73
4.4.4 <i>Void in Mineral Agregat</i> (VMA)	74
4.4.5 <i>Marshall Quotient</i>	75
4.5 Perbandingan KAO Campuran Normal dan Campuran Modifikasi	76

BAB V PENUTUP	80
5.1 Kesimpulan.....	80
5.2 Saran.....	80

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Lateks	19
Tabel 2.2 Persyaratan Aspal Keras Penetrasi 60/70	23
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Campuran Aspal Beton	26
Tabel 2.4 Ketentuan Campuran Aspal Beton.....	28
Tabel 3.1 Kapasitas Penakar Berbagai Ukuran Agregat.....	44
Tabel 3.2 Ukuran Cawan Pengujian Penetrasi	53
Tabel 3.3 Varian dan Jumlah Benda Uji Dibutuhkan	61
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat	67
Tabel 4.2 Analisa Saringan Agregat Campuran	68
Tabel 4.3 Komposisi Agregat Campuran.....	68
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Marshall Campuran Beraspal Normal.....	69
Tabel 4.5 Nilai Stabilitas Aspal Modifikasi dengan Lateks.....	70
Tabel 4.6 Nilai Kelelehan Aspal Modifikasi dengan Lateks	72
Tabel 4.7 Nilai VIM Aspal Modifikasi dengan Lateks.....	73
Tabel 4.8 Nilai VMA Aspal Modifikasi dengan Lateks	74
Tabel 4.9 Nilai <i>Marshall Quotient</i> (MQ) Aspal Modifikasi dengan Lateks..	75
Tabel 4.10 Kadar Aspal Optimum Aspal Normal	77
Tabel 4.11 Kadar Aspal Optimum Aspal 4% Lateks.....	77
Tabel 4.12 Kadar Aspal Optimum Aspal 6% Lateks.....	78
Tabel 4.13 Kadar Aspal Optimum Aspal 8% Lateks.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Perkerasan Lentur.....	8
Gambar 2.2	Contoh Tipikal Macam-Macam Gradasi Agregat	13
Gambar 2.3	Penyadapan Lateks <i>Hevea Brasiliensis</i>	18
Gambar 2.4	Bentuk Permukaan Aspal Porus	26
Gambar 3.1	Diagram Alir (<i>Flowchart</i>) Proses Penelitian.....	36
Gambar 3.2	Agregat Kasar	38
Gambar 3.3	Agregat Halus	42
Gambar 3.4	Saringan Agregat	45
Gambar 3.5	Pengujian Bobot Isi.....	46
Gambar 3.6	Mesin <i>Los Angeles</i>	50
Gambar 3.7	Cicin Kuningan, Alat Pengarah Bola dan Dudukan Benda Uji	56
Gambar 3.8	<i>Alat Cleveland Open Cup</i>	58
Gambar 3.9	Pengujian Berat Jenis Aspal	61
Gambar 3.10	Benda Uji Aspal.....	62
Gambar 3.11	Alat Uji <i>Marshall</i>	64
Gambar 4.1	Analisa Saringan Campuran Aspal.....	69
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Kadar Aspal dan Stabilitas	71
Gambar 4.3	Grafik Hubungan Kadar Aspal dan <i>Flow</i>	72
Gambar 4.4	Grafik Hubungan Kadar Aspal dan VIM.....	73
Gambar 4.5	Grafik Hubungan Kadar Aspal dan VMA	75
Gambar 4.6	Grafik Hubungan Kadar Aspal dan <i>Marshall Quotient</i>	76