

**PENGARUH PENAMBAHAN KARET ALAM (*LATEKS*) PADA
CAMPURAN ASPAL AC-WC DENGAN *FLY ASH* SEBAGAI
*FILLER***



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun Oleh :

DENNANDO LARA SAKTI (061940111854)

MUHAMMAD DARY (061940111863)

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**PENGARUH PENAMBAHAN KARET ALAM (*LATEKS*) PADA
CAMPURAN ASPAL AC-WC DENGAN ABU TERBANG (*FLY
ASH*) SEBAGAI *FILLER***

SKRIPSI

Palembang, Agustus 2023

Pembimbing I

Pembimbing II,

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

**Andi Herius, S.T., M.T.
NIP. 197609072001121002**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,**

**Menyetujui,
Ketua Program Studi D IV
Perancangan Jalan dan Jembatan,**

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

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

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Hiduplah seakan kamu matik besok, Belajarlah seakan kamu hidup selamanya”

(Dennando Lara Sakti)

Terima kasih kepada Allah SWT yang telah mempermudah dalam memberiku kesabaran dalam pembuatan skripsi dan menyelesaikan Pendidikan sarjana terapan pada program studi Perancangan Jalan Dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Terima kasih kepada kedua orang tua saya Muhammad Rozi dan Nevi jumiati yang telah memberikan dukungan baik materi maupun doa.

Terima kasih kepada dosen pembimbing saya pak kosim dan pak andi yang dengan sabar membimbing dan memberi masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih juga kepada teman seperjuangan PJJ yang telah memberikan bantuan dan masukan selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini.

Dan untuk yang terakhir, yaitu saya ucapkan terima kasih kepada teman-teman dan orang terdekat, serta untuk segala pihak yang nama nya tidak bisa saya sebutkan satu persatu atas segala dukungan dari awal saya berkuliah sampai ke titik yang sekarang ini.

Dennando Lara Sakti

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Kebanyakan dari kita tidak mensyukuri apa yang sudah kita miliki, tetapi kita selalu menyesali apa yang belum kita capai ”

“ Musuh yang paling berbahaya diatas dunia ini adalah penakut dan bimbang, teman yang paling setia hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh”

(Muhammad Dary)

Terima kasih kepada Allah SWT yang telah mempermudah dalam memberiku kesabaran dalam pembuatan skripsi dan menyelesaikan Pendidikan sarjana terapan pada program studi Perancangan Jalan Dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Terima kasih kepada kedua orang tua saya Periansya dan Nike Hasyumi yang telah memberikan dukungan baik materi maupun doa.

Terima kasih kepada dosen pembimbing saya pak kosim dan pak andi yang dengan sabar membimbing dan memberi masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih juga kepada teman seperjuangan PJJ yang telah memberikan bantuan dan masukan selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini.

Dan untuk yang terakhir, yaitu saya ucapkan terima kasih kepada teman-teman dan orang terdekat,serta untuk segala pihak yang nama nya tidak bisa saya sebutkan satu persatu atas segala dukungan dari awal saya berkuliah sampai ke titik yang sekarang ini.

Muhammad Dary

ABSTRAK

Di Indonesia perkerasan yang paling sering digunakan untuk konstruksi jalan yaitu perkerasan lentur (*flexible pavement*) dengan bahan utamanya menggunakan aspal oleh karena itu diperlukan pengembangan teknologi aspal untuk meningkatkan mutu aspal, salah satu alternatif yang bisa dilakukan yaitu melakukan modifikasi aspal dengan menambahkan bahan polimer lainnya salah satunya karet alam. Pembuatan benda uji *Marshall* dengan variasi campuran karet alam (*lateks*) 8%, 9%, 10% dan *fly ash* sebagai *filler* 5%, 6%, 7 %. Untuk variasi kadar aspal 7%, 7,5%, 8% dan didapat Kadar Aspal Optimum (KAO) pada campuran aspal normal sebesar 8%. Dan hasil dari pengujian *Marshall* dengan penambahan karet alam dan *fly ash* sebagai *filler*, untuk variasi campuran yang memenuhi seluruh spesifikasi umum bina marga 2018 yaitu variasi campuran kadar karet alam (*lateks*) 8% dan *filler fly ash* 6% dengan nilai stabilitas sebesar 1496,206 kg, nilai *flow* sebesar 3,862 mm, nilai VIM sebesar 4,715 %, nilai VMA sebesar 19,726 %, nilai VFA sebesar 99,237 %, dan *Marshall Quontient* 305,577 kg/mm. Maka dapat disimpulkan bahwa penambahan karet alam (*lateks*) dan *fly ash* sebagai *filler* pada campuran aspal dapat dipertimbangkan penggunaannya pada campuran aspal AC-WC.

Kata Kunci : Karet Alam, *Fly Ash*, *Marshall*, Aspal

ABSTRACT

In Indonesia, the pavement that is most often used for road construction is flexible pavement *with* the main ingredient using asphalt, therefore it is necessary to develop asphalt technology to improve the quality of asphalt. One alternative that can be done is to modify asphalt by adding other polymeric materials. only natural rubber. Preparation of *Marshall* specimens with a mixture of natural rubber (*latex*) 8%, 9%, 10% and *fly ash* as *filler* 5%, 6%, 7% . For variations in asphalt content of 7%, 7.5%, 8% and obtained Optimum Asphalt Content (KAO) in normal asphalt mixtures of 8%. And the results of the *Marshall* test with the addition of natural rubber and *fly ash* as *filler*, for mixed variations that meet all the general specifications of the 2018 Highways, namely a mixture of 8% natural rubber (*latex*) content and 6% *fly ash filler* with a stability value of 1496.206 kg, *flow* value of 3.862 mm, VIM value of 4.715 %, VMA value of 19.726 %, VFA value of 99.237 %, and *Marshall Quotient* 305.577 kg/mm . So it can be concluded that the addition of natural rubber (*latex*) and *fly ash* as *fillers* to asphalt mixtures can be considered for use in *AC-WC asphalt mixtures* .

Keywords: Natural Rubber, *Fly Ash* , *Marshall* , Asphalt

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT. yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Pengaruh Penambahan Karet Alam (*Lateks*) Pada Campuran Aspal AC-WC Dengan *Fly ash* Sebagai *Filler*” sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Akhir ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebanyak-banyaknya 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 Ir. H. Kosim, M.T. selaku Ketua Prodi DIV Perancangan Jalan dan Jembatan.
4. Bapak. Ir. H. Kosim, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada kami.
5. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada kami.
6. Teknisi Laboratorium Uji Bahan Teknik Sipil Polsri yang telah memberi arahan selama kami penelitian.
7. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberi dukungan.
8. Teman-teman seperjuangan penelitian aspal kelas PJJA, PJJB, dan kakak yang sudah saling membantu selama penelitian

Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak, khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agusutus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Perkerasan Lentur (Aspal).....	5
2.2 Campuran Aspal AC-WC	6
2.2.1 Agregat.....	6
2.2.2 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>).....	9
2.3 Bahan Pengikat (Aspal).....	10
2.3.1 Jenis Aspal	10
2.3.2 Sifat Aspal.....	11
2.3.3 Pemeriksaan Karakteristik Aspal.....	12
2.4 Karet Alam (<i>Lateks</i>).....	13
2.5 <i>Fly Ash</i>	14
2.6 Gradasi Campuran Beton Aspal	15
2.7 Karakteristik Campuran	ix
	16

2.7.1 Persyaratan Campuran Beton Aspal	18
2.8 Karakteristik <i>Marshall</i>	18
2.9 Pengujian <i>Marshall</i>	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Waktu Dan Lokasi Penelitian.....	21
3.2 Rencana Penelitian	21
3.3 Teknik Pengumpulan data.....	21
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	22
3.5 Tahapan Penelitian	24
3.6 Pembuatan Benda Uji.....	25
3.7 Persiapan Alat dan Material	26
3.8 Prosedur Pengujian Material	27
3.8.1 Pengujian Agregat	27
3.8.2 Pengujian Aspal	37
3.8.3 Pengujian <i>Filler</i>	45
3.9 Prosedur Pengujian Marshall.....	46
3.9.1 Prosedur Pengujian Benda Uji dengan Marshall	48
3.10 Metode Analisa Data.....	52
3.11 Jadwal Pengujian Laboratorium.....	52
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Hasil Pengujian Material	54
4.1.1 Analisa Saringan	55
4.1.2 Berat Jenis Dan Penyerapan	59
4.1.3 Kadar Air Dan Kadar Lumpur.....	61
4.1.4 Bobot Isi Gembur Dan Padat.....	63
4.1.3 Keausan Agregat Pada Mesin <i>Los Angeles</i>	65
4.2 Hasil Pengujian Sifat Fisik Aspal.....	66
4.2.1 Berat Jenis Aspal.....	66
4.2.2 Titik Lembek Aspal.....	67
4.2.3 Penetrasi Aspal.....	67
4.2.4 Daktilitas Aspal.....	68
4.3 Hasil Pengujian <i>Filler</i>	68
4.3.1 Berat Jenis Semen	X.69

4.3.2 Berat Jenis <i>Fly Ash</i>	69
4.4 Hasil Pengujian Marshall	70
4.4.1 Hasil Pengujian Benda Uji Marshall Untuk Mencari Kadar Aspal Optimum (KAO).....	70
4.4.2 Hasil Pengujian Benda Uji Marshall Dengan Campuran <i>Lateks</i> Dan <i>Fly ash</i> Sebagai Filler	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1 Kesimpulan	84
5.2 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Presentase Lolos Agregat Pada Ayakan.....	7
Tabel 2. 2 Batas-Batas Gradasi Dari Agregat	8
Tabel 2. 3 Ketentuan Agregat Kasar Untuk Campuran Beton Aspal.....	8
Tabel 2. 4 Ketentuan Agregat Halus Untuk Campuran Aspal	9
Tabel 2. 5 Komposisi Kimia Pada <i>Fly Ash</i>	15
Tabel 2. 6 Persyaratan Aspal Penetrasi 60/70	15
Tabel 2. 7 Batas Gradasi Campuran Aspal Beton.....	16
Tabel 2. 8 Ketentuan Sifat – Sifat Campuran Aspal	18
Tabel 3. 1 Jumlah Benda Uji Pada Kadar Aspal 7%.....	25
Tabel 3. 2 Jumlah Benda Uji Pada Kadar Aspal 7,5%.....	25
Tabel 3. 3 Jumlah Benda Uji Pada Kadar Aspal 8%.....	25
Tabel 3.4 Gradasi dan Berat Benda Uji	36
Tabel 3. 5 Ukuran Cawan Penetrasi.....	40
Tabel 4. 1 Hasil Rekapitulasi Pengujian Sifat Fisik Agregat Kasar.....	54
Tabel 4. 2 Hasil Rekapitulasi Pengujian Sifat Fisik Agregat Halus	55
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat 1-2.....	56
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat 1-1.....	57
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	58
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar 1-2.....	59
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar 1-1.....	60
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus	61
Tabel 4. 9 Pengujian Kadar Air Dan Kadar Lumpur Agregat 1-2	61
Tabel 4. 10 Pengujian Kadar Air Dan Kadar Lumpur Agregat 1-1	62
Tabel 4. 11 Pengujian Kadar Air Dan Kadar Lumpur Agregat Halus	62
Tabel 4. 12 Pengujian Bobot Isi Gembur Dan Padat Agregat Kasar	63
Tabel 4. 13 Pengujian Bobot Isi Gembur Dan Padat Agregat Halus	64
Tabel 4. 14 Pengujian Keausan Agregat Kasar.....	65
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Pengujian Sifat Fisik Aspal.....	66
Tabel 4. 16 Pengujian Berat Jenis Aspal.....	66

Tabel 4. 17 Titik Lembek Aspal	67
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Penetrasi Aspal	68
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Daktilitas Aspal	68
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen.....	69
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Berat Jenis <i>Fly Ash</i>	69
Tabel 4. 22 Hasil Rancangan Untuk Mencari Kao.....	70
Tabel 4. 23 Hasil Rancangan Untuk Mencari Kao.....	71
Tabel 4. 24 Hasil Rancangan Untuk Mencari Kao.....	71
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Pengujian Marshall Untuk Mencari Kao.....	75
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall Pada Variasi Campuran Karet Alam Dan <i>Fly Ash</i>	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Susunan kontruksi perkerasan jalan	5
Gambar 2. 2 Aspal	10
Gambar 2. 3 Karet Alam (<i>Lateks</i>).....	14
Gambar 2. 4 Fly Ash.....	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	23
Gambar 3. 3 Jadwal Laboratorium.....	53
Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Pasir Zona III.....	59
Gambar 4. 2 Grafik Hubungan Kadar Aspal Normal dengan Nilai Stabilitas	72
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Kadar Aspal Normal dengan Nilai <i>Flow</i>	72
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Kadar Aspal Normal dengan Nilai VIM	73
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Kadar Aspal Normal dengan Nilai VMA.....	73
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Kadar Aspal Normal dengan Nilai VFA.....	74
Gambar 4. 7 Grafik Hubungan Kadar Aspal Normal dengan Nilai <i>Marshall Quotient</i> (MQ).....	75
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Pengujian Marshall Untuk Mendapatkan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	76
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Pengujian Marshall Variasi Campuran Terhadap Nilai Stabilitas.....	77
Gambar 4. 10 Grafik Hasil Pengujian Marshall Variasi Campuran Terhadap Nilai <i>Flow</i>	78
Gambar 4. 11 Grafik Hasil Pengujian Marshall Variasi Campuran Terhadap Nilai VIM.....	79
Gambar 4. 12 Grafik Hasil Pengujian Marshall Variasi Campuran Terhadap Nilai VMA	80
Gambar 4. 13 Grafik Hasil Pengujian Marshall Variasi Campuran Terhadap Nilai VFA.....	81
Gambar 4. 14 Grafik Hasil Pengujian Marshall Variasi Campuran Terhadap Nilai <i>Marshall Quotient</i>	82