

**PENGARUH PENGGUNAAN ASPAL MODIFIKASI KARET ALAM
PADAT (AKAP) PG 76 PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE -
WEARING COURSE (AC-WC) TERHADAP CUACA EXTREM**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Terapan pada Program Studi
Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**M. Fachri Dwifan Putra (061940112182)
Naufal Ihsan Dwi Persada (061940112186)**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**PENGARUH PENGGUNAAN ASPAL MODIFIKASI KARET ALAM
PADAT (AKAP) PG 76 PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE -
WEARING COURSE (AC-WC) TERHADAP CUACA EXTREM**

SKRIPSI

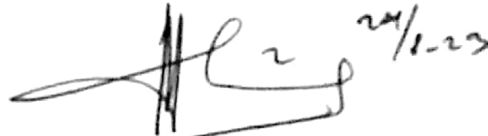
**Palembang, Agustus 2023
Disetujui Oleh Pembimbing
Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I



**Sumiati, S.T., M.T.
NIP.196304051989032002**

Pembimbing II



**Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP.196905142003121002**

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**



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

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



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

**PENGARUH PENGGUNAAN ASPAL MODIFIKASI KARET ALAM
PADAT (AKAP) PG 76 PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE-
WEARING COURSE (AC-WC) TERHADAP CUACA EXTREM**

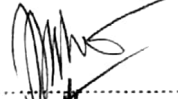
SKRIPSI

**Disetujui oleh Penguji Skripsi
Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. **Dr. Indrayani, S.T., M.T.**
NIP. 197402101997022001



2. **Ahmad Syapawi, S.T., M.T.**
NIP. 196905142003121002



24/8-22

3. **Agus Subrianto, S.T., M.T.**
NIP. 198208142006041002



27/8 2022

4. **Sumiati, S.T., M.T.**
NIP. 196304051989032002



ABSTRAK

Perubahan temperatur yang tidak menentu membuat perkerasan beraspal dengan mudah mengalami deformasi permanen. Kerusakan pada lapis aspal beton yang umumnya terjadi adalah berupa retak permukaan perkerasan dan lepasnya butir agregat sehingga terjadi lubang alur pada permukaan, yang dapat diketahui secara visual dengan mengamati secara langsung jenis dan dimensinya pada lapis paling atas yaitu lapis aus *Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)*. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah mengganti aspal menjadi aspal modifikasi karet yang didapat dari PT. Modifikasi Bitumen Sumatera yang berlokasi di Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai karakteristik *Marshall* pada campuran Aspal PEN 60/70 dan AKAP PG 76 pada campuran (*AC-WC*) membandingkan dari kedua campuran aspal yang tahan terhadap cuaca *extrem* dengan mengacu Spesifikasi Bina Marga 2018. Untuk penelitian ini dilakukan pemeriksaan sifat fisik aspal, agregat serta *Filler* yang dilakukan Standar Nasional Indonesia (SNI). Kemudian dilakukan pengujian *Marshall* pada Aspal PEN 60/70 dan AKAP PG 76 dengan variasi suhu 60°C dan 80°C perendaman 30 menit, untuk mendapatkan Kadar Aspal Optimum (KAO). Dari hasil pengujian, diperoleh nilai KAO 5,1% untuk pengujian *Marshall* dari Aspal PEN 60/70 dan AKAP PG 76 pada perendaman 24 jam dalam variasi suhu 60°C dan 80°C. Setelah pengujian *Marshall Immersion* mendapatkan nilai Indeks Kekuatan Sisa (IKS).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Dari pengujian *Marshall* dengan merendam benda uji optimum selama 24 jam, didapatkan nilai Indeks Kekuatan Sisa (IKS) dari suhu perendaman 60°C pada campuran Aspal PEN 60/70 adalah 90,66%, AKAP PG 76 adalah 95,23%. pada suhu 80°C, didapatkan Indeks Kekuatan Sisa (IKS) pada campuran Aspal PEN 60/70 adalah 88,23%, AKAP PG 76 adalah 92,82%. nilai yang lebih besar yaitu pada campuran AKAP PG 76. Menandakan bahwa AKAP PG 76 memiliki daya tahan yang lebih tinggi sehingga baik dalam menahan pada suhu normal dan cuaca *Extrem*.

Kata Kunci : PEN 60/70, *Marshall*, Aspal Karet Alam Padat (AKAP) PG 76, cuaca *extrem*, *Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)*.

ABSTRACT

The uncertain changes in temperature make asphalt pavement easily undergo permanent deformation. Common damages in asphalt concrete pavements include surface cracks and aggregate detachment, resulting in raveling and ruts formation on the top layer, known as Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC). One approach to address this issue is to replace the conventional asphalt with rubber-modified asphalt obtained from PT. Modifikasi Bitumen Sumatera, located in Muara Enim Regency, South Sumatra.

This research aims to determine the Marshall characteristics of PEN 60/70 asphalt and AKAP PG 76 asphalt mixtures for the AC-WC layer and compare the performance of both asphalt mixtures against extreme weather conditions following the 2018 Bina Marga specifications. The research involves the examination of the physical properties of asphalt, aggregates, and filler following the Indonesian National Standards (SNI). Subsequently, Marshall testing is conducted on PEN 60/70 and AKAP PG 76 asphalts at immersion temperatures of 60°C and 80°C for 30 minutes to determine the Optimum Asphalt Content (OAC). The Marshall Immersion test yields the value of the Residual Strength Index (RSI).

The research results indicate that from the Marshall testing by immersing the optimum test specimens for 24 hours, the Residual Strength Index (RSI) values at 60°C immersion temperature for PEN 60/70 asphalt and AKAP PG 76 asphalt are 90.66% and 95.23%, respectively. At 80°C immersion temperature, the RSI values for PEN 60/70 and AKAP PG 76 asphalts are 88.23% and 92.82%, respectively. The higher RSI value is observed in the AKAP PG 76 mixture, indicating its superior resistance to both normal and extreme weather conditions.

Keywords : *PEN 60/70, Marshall, Aspal Karet Alam Padat (AKAP) PG 76, extreme weather conditions, Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC).*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Penggunaan Aspal Modifikasi Karet Alam Padat (AKAP) PG 76 Pada Campuran Asphalt Concrete -Wearing Course (AC-WC) Terhadap Cuaca Extrem**” sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi 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 Program Studi Perencanaan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Sumiati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada kami.
6. Bapak Ahmad Syapawi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada kami.
7. Bapak Rizki Prasetya Person M.T. selaku tim Dosen Pembimbing, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada kami.
8. Kepala Laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi izin untuk penggunaan laboratorium penelitian.
9. Pihak PT. MBS yang telah memberi material berupa aspal AKAP PG 76 untuk dipakai guna penelitian ini.
10. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberi dukungan.
11. Seluruh teman-teman kelas 8 PJJ D yang telah memberikan semangat.

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

Palembang, Agustus 2023

Penulis

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Visi Tulus, Dedikasi Tak Terbatas , Hasil Abadi”

(Naufal Ihsan Dwi Persada)

PERSEMBAHAN

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

“Laporan skripsi ini kupersembahkan kepada keluargaku yang telah mendukungku dengan penuh cinta dan kesabaran. Tidak lupa juga kepada para dosen pembimbingku yang telah memberikan ilmu dan arahan berharga. Kepada teman-teman seperjuanganku, kita telah melewati berbagai liku-liku Bersama. Dan kepada semua yang mempercayai potensi Pendidikan sebagai jalan menuju perubahan, mari terus berjuang bersama untuk masa depan yang lebih cerah. Terima kasih atas inspirasi dan bantuan kalian.”

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Naufal Ihsan Dwi Persada –

Persembahan

Agustus 2019 aku meninggalkan rumah tanteku di Bandar Lampung. Ada sedikit pemikiran baru yang muncul di kepalaku. Tentang aku yang tidak bisa menyelesaikan perjalananku dan memulai segalanya dari nol lagi. Pulang kembali ke rumah ayah, ibu, kiyai dan adik.

Ada beberapa nama yang tidak terduga muncul di perjalanan kecil ini. Seperti rekan sejawat dan kakak-kakak di HMJ Teknik Sipil Polstri, Khususnya Kedinasan TIM yang selalu kujunjung tinggi namanya dan rekan-rekan FKMTSI wilayah IV. Perjalanan ini juga membawa pemikiran kecil itu menjadi sebuah idealisme, yang menjadikan diriku menjadi aku hari ini. Terakhir, Semua sosok dan pihak yang pernah membantu untuk penelitian dan proses menyelesaikan pendidikan ini, dengan segenap hati ku ucapkan terima kasih.

Diselesaikan menjelang hari kemerdekaan Republik Indonesia.

Muhammad Fachri Dwifan Putra, Agustus 2023

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 perkerasan Jalan.....	6
2.2.1 struktur Perkerasan Lentur.....	7
2.3 cuaca <i>extreme</i>	9
2.4 Agregat.....	10
2.4.1 Pengertian Agregat	10
2.4.2 Jenis-Jenis Agregat	10
2.4.3 Sifat Agregat	12
2.4.4 Pemeriksaan Karakteristik Agregat	19
2.4.5 Klasifikasi dan Persyaratan Agregat.....	20
2.5 <i>Filler</i>	22
2.6 Aspal	23
2.6.1 Pengertian Aspal	23
2.6.2 Jenis-Jenis Aspal.....	23
2.6.3 Sifat Aspal.....	27
2.6.4 Pemeriksaan Karakteristik <i>Marshall</i>	29
2.7 Beton Aspal (<i>Hot Mix</i>).....	30
2.7.1 Karakteristik Beton Aspal.....	30
2.7.2 Persyaratan Campuran Aspal Beton	32
2.8 Metode <i>Marshall</i>	33
2.8.1 Karakteristik <i>Marshall</i>	33
2.8.2 Pengujian <i>Marshall</i>	38
2.8.3 Pengujian perendaman <i>Marshall (Marshall Immersion)</i>	39

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Tempat Penelitian	41
3.2 Jenis Penelitian	41
3.3 Teknik Pengumpulan Data	42
3.4 Tahapan Penelitian	42
3.5 Persiapan Bahan dan Peralatan.....	43
3.6 Prosedur Kerja	45
3.7 Prosedur Pengujian Bahan.....	46
3.7.1 Prosedur pengujian Agregat	46
3.7.1.1 Pengujian Berat jenis dan Penyerapan Agregat kasar (SNI 1969-2008).....	46
3.7.1.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus (SNI 1970-2008).....	48
3.7.1.3 Pengujian Abrasi dengan Mesin <i>Los Angles</i> (SNI 2417-2008).....	51
3.7.1.4 Pengujian Analisa Saringan (SNI 03-1968-1990) ...	53
3.7.1.5 Pengujian Kadar Lumpur (SNI 03-4142-1996)	54
3.7.1.6 Pengujian Kelekatan Agregat (SNI 2439-2011).....	56
3.7.2 Pengujian <i>Filler</i>	58
3.7.2.1 Berat Jenis Abu Batu dan <i>Fly Ash</i> (SNI 1964-2008).....	58
3.7.2.2 Berat Jenis Semen <i>Portland</i> (SNI 03-2531-1991) ...	60
3.7.3 Prosedur Pengujian Aspal	
3.7.3.1 Pengujian Penetrasi Aspal (SNI 2456-2011)	61
3.7.3.2 Pengujian Titik Lembek Aspal (SNI 2434-2011)....	63
3.7.3.3 Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal (SNI 2433-2011).....	65
3.7.3.4 Pengujian Berat Jenis Aspal (SNI 2441-2011)	67
3.7.3.5 Pengujian Daktilitas Aspal (SNI 2432-2011)	69
3.8 Pembuatan Benda Uji	70
3.8.1 Prosedur Pelaksanaan	71
3.9 Pengujian <i>Marshall Test</i> (SNI 06-2489-1991)	73
3.10 Pengujian <i>Marshall Immersion</i>	75
3.11 Metode Analisa Data	77

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pemeriksaan Material Campuran	78
4.1.1 Bahan aspal.....	78
4.1.2 Bahan agregat	79
4.1.3 Bahan <i>filler</i>	81
4.2 Rancangan Campuran <i>Asphalt Concrete-Wearing Course</i> (AC-WC) Aspal PEN 60/70 dan Aspal AKAP PG 76.....	81
4.2.1 Agregat campuran	81
4.2.2 Hasil Pengujian <i>Marshall Standard</i> pada campuran <i>Asphalt Concrete-Wearing Course</i> (AC-WC)	83

4.2.2.1 <i>Void In The Mix (VIM)</i>	86
4.2.2.2 <i>Void Filled With Asphalt (VFA)</i>	87
4.2.2.3 <i>Void In Mineral Agregat (VMA)</i>	88
4.2.2.4 <i>Kelelehan (Flow)</i>	89
4.2.2.5 <i>Stabilitas</i>	89
4.2.3 Hasil Pengujian <i>Marshall Immersion</i> Pada Campuran	
<i>Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)</i>	90
4.2.3.1 <i>Stabilitas Marshall Sisa</i>	91
4.2.3.2 <i>Indeks Kekuatan Sisa (IKS)</i>	92
 BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	94
5.2 Saran	95
 DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN.....	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lapisan Pakerasan Lentur	7
Gambar 3. 1 Prosedur Kerja.....	45
Gambar 3. 2 Prosedur Kerja (Lanjutan).....	46
Gambar 3. 3 Dokumentasi Pengujian Berat Jenis Agregat kasar.....	48
Gambar 3. 4 Dokumentasi Pengujian Berat Jenis Agregat halus.....	51
Gambar 3. 5 Dokumentasi Pengujian Abrasi dengan Mesin <i>Los Angles</i>	53
Gambar 3. 6 Dokumentasi Pengujian Analisa saringan.....	54
Gambar 3. 7 Dokumentasi Pengujian Kadar lumpur	56
Gambar 3. 8 Dokumentasi Pengujian kelekatan agregat	57
Gambar 3. 9 Dokumentasi Pengujian Berat Jenis Filler	59
Gambar 3. 10 Dokumentasi Pengujian berat jenis semen.....	61
Gambar 3. 11 Dokumentasi Pengujian Penetasi Aspal.....	63
Gambar 3. 12 Pengujian Titik Lembek	65
Gambar 3. 13 Dokumentasi Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar	67
Gambar 3. 14 Dokumentasi Pengujian Berat Jenis Aspal.....	68
Gambar 3. 15 Dokumentasi Pengujian Daktilitas Aspal.....	70
Gambar 3. 16 Pembuatan Benda Uji.....	73
Gambar 3. 17 Pengujian <i>Marshall</i>	74
Gambar 3. 18 benda uji setelah dilakukan pengujian marshall standard	75
Gambar 3. 19 Pengujian <i>Marshall Immersion</i>	76
Gambar 3. 20 benda uji setelah dilakukan pengujian marshall immersion.....	77
Gambar 4. 1 Analisa Saringan Agregat (AC-WC).....	82
Gambar 4. 2 Hubungan Nilai VIM dengan Kadar Aspal.....	83
Gambar 4. 3 Hubungan Nilai VFA dengan Kadar aspal.....	84
Gambar 4. 4 Hubungan Nilai VMA dengan Kadar aspal	84
Gambar 4. 5 Hubungan Nilai Flow dengan Kadar Aspal	85
Gambar 4. 6 Hubungan Nilai Stabilitas dengan Kadar Aspal.....	85
Gambar 4. 7 Hubungan Stabilitas Marshall Sisa dengan variasi suhu dan jenis Aspal	91
Gambar 4. 8 Hubungan IKS dengan Variasi Suhu dan Aspal	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketentuan viskositas dan temperatur aspal	10
Tabel 2. 2 Ukuran Bukaan Saringan	14
Tabel 2. 3 Persyaratan Gradasi Agregat Campuran Beton Aspal	15
Tabel 2. 4 Ketentuan agregat kasar	21
Tabel 2. 5 Ketentuan agregat halus	21
Tabel 2. 6 Ketentuan bahan pengisi (<i>filler</i>).....	22
Tabel 2. 7 Persyaratan Aspal PEN 60/70	26
Tabel 2. 8 Persyaratan Aspal Karet Alam Padat	27
Tabel 2. 9 Ketentuan sifat-sifat campuran laston (AC-WC).....	33
Tabel 3. 1 Ukuran Cawan Pengujian Penetrasi	61
Tabel 3. 2 Jumlah variabel dan benda uji.....	71
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Material Aspal PEN 60/70.....	78
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Material Aspal Karet Alam Padat (AKAP)	79
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat.....	80
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat.....	80
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian <i>Filler</i>	81
Tabel 4. 6 Komposisi Agregat Campuran.....	82
Tabel 4. 7 Hubungan Nilai Karakteristik Marshall dengan Kadar Aspal	86
Tabel 4. 8 Hubungan Nilai Stabilitas dengan IKS	92

DAFTAR LAMPIRAN

ADMINISTRASI

LAMPIRAN HASIL PENGUJIAN MATERIAL

LAMPIRAN PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN MARSHALL

LAMPIRAN HASIL PENGUJIAN ASPAL