



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.10/TA/D3-KS/2022

TUGAS AKHIR

KARAKTERISTIK ASPAL MODIFIKASI POLIMER STYRENE BUTADIENE STYRENE (SBS) PADA CAMPURAN HRS – WC



Disusun Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Kelulusan Program D-III
Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh:

Bayu Endoriawan

NIM : 1901321040

Rakha Febriansyah

NIM : 1901321041

Dosen Pembimbing

Anni Susilowati, S.T., M.Eng.

NIP : 196506131990032002

PROGRAM STUDI D-III
KONSTRUKSI SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

KARAKTERISTIK ASPAL MODIFIKASI POLIMER STYRENE BUTADIENE STYRENE (SBS) PADA CAMPURAN HRS – WC
yang disusun oleh **Bayu Endoriawan (NIM 1901321040)** dan **Rakha Febriansyah (NIM 1901321041)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir**

Pembimbing

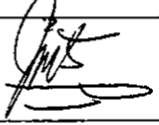
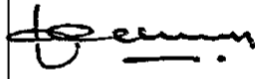

Anni Susilowati, S.T., M.Eng.

NIP 196506131990032002

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

KARAKTERISTIK ASPAL MODIFIKASI POLIMER STYRENE BUTADIENE STYRENE (SBS) PADA CAMPURAN HRS-WC yang disusun oleh **Bayu Endoriawan (NIM 1901321040)** dan **Rakha Febriansyah (NIM 1901321041)** telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji pada hari Jumat tanggal 29 Juli 2022

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Drs. Agus Murdiyoto, R., S.T., M.Si. NIP. 195908191986031002	
Anggota	Drs. Djedjen Achmad, S.T., M.Si. NIP. 195803161987031004	
Anggota	Dr. Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng NIP. 198012042020121001	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Politeknik Negeri Jakarta



Dr., Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.

NIP 197407061999032001



HALAMAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Bayu Endoriawan
NIM : 1901321040
Program Studi : D3 Konstruksi Sipil
Alamat Email : baayyindr00@gmail.com
Judul Naskah : Karakteristik Aspal Modifikasi Polimer Styrene Butadiene Styrene (SBS) pada campuran HRS-WC

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2021/2022 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 Agustus 2022

Yang menyatakan

Bayu Endoriawan

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



HALAMAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Rakha Febriansyah
NIM : 1901321041
Program Studi : D3 Konstruksi Sipil
Alamat Email : rakhafebriansyah@gmail.com
Judul Naskah : Karakteristik Aspal Modifikasi Polimer Styrene Butadiene Styrene (SBS) pada campuran HRS-WC

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2021/2022 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 Agustus 2022

Yang menyatakan

Rakha Febriansyah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan kasih-Nya naskah Proyek Akhir yang berjudul “Karakteristik Aspal Modifikasi Polimer Styrene Butadiene Styrene (SBS) pada campuran HRS-WC” dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma III (D3) program studi Konstruksi Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.

Selama penyusunan Proyek Akhir, penulis tidak lepas dari pihak yang memberikan banyak bantuan dari proses awal penelitian sampai Proyek Akhir ini selesai. Oleh karena itu, penulis memberikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak berikut.

1. Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan doa hingga semangat sehingga proses penelitian Proyek Akhir berjalan dengan lancar.
2. Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Andikanoza Pradiptiya, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi D-III Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Anni Susilowati, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang selalu sabar dalam membimbing penulis dari awal hingga akhir penyusunan Proyek Akhir.
5. Rikki Sofyan Rizal S.Tr., M.T., selaku Dosen yang selalu membantu dan membimbing penulis dalam proses penelitian Tugas Akhir di laboratorium.
6. Kusno Wijayanto, S.T., selaku Pranata Laboratorium Uji Bahan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah banyak membantu penulis dalam proses penelitian Proyek Akhir di laboratorium.
7. Nabila Annisa Fikriyah, M. Rafi zulfa, Rudolf, Triamba Prasetya, Imron Tsaluji, dan teman-teman seperjuangan 3 Konstruksi Sipil 2 yang telah memberikan bantuan di laboratorium, semangat, dan doa bagi penulis.
8. Seluruh pihak yang telah membantu sehingga Proyek Akhir ini dapat selesai dengan baik dan tepat pada waktunya.

Depok, Juli 2022

Penulis

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Perkembangan infrastruktur di Indonesia terutama jalan tambahan dalam perkerasan jalan ditemukan kelemahan yang sering terjadi pada HRS berupa kerusakan alur (*ruts*). Penelitian ini bertujuan menganalisis Untuk menentukan karakteristik aspal modifikasi polimer SBS pada campuran HRS – WC berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 dan mendapatkan kadar aspal optimum terhadap penambahan polimer SBS pada campuran HRS – WC. Aspal modifikasi polimer menjadi salah satu pilihan menangani masalah perkerasan jalan. Penelitian campuran HRS-WC menggunakan variasi kadar aspal 6%,6,5%,7%,7,5%, dan 8% terhadap total berat agregat dengan pembuatan campuran HRS – WC gradasi senjang ini mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 dan memodifikasi aspal HRS optimum dengan penambahan polimer SBS dengan kadar 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4%. Pada penelitian ini dilakukan parameter pengujian Marshall untuk stabilitas, *flow*, VMA, VIM, VFB, dan MQ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan polimer SBS dapat menaikkan Stabilitas, *flow*, VMA, VIM, dan MQ lebih baik dari aspal pen 60/70 serta menurunkan VFB. Kadar polimer SBS optimum untuk campuran HRS – WC sebesar 1,667% dengan nilai Stabilitas 1430,98 Kg, *flow* 3,803 mm, VMA 18,69%, VIM 5,16%, VFB 72,34%, dan MQ 378,30 Kg/mm. Karakteristik sesuai spesifikasi Bina Marga 2018 untuk lataston.

Kata Kunci: Styrene Butadiene Styrene (SBS), HRS, Stabilitas, Polimer, Aspal Modifikasi

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

The development of infrastructure in Indonesia, especially additional roads in road pavement, found weaknesses that often occur in HRS in the form of channel damage (ruts). This study aims to analyze to determine the characteristics of the SBS polymer modified asphalt in the HRS – WC mixture based on the 2018 Highways General Specification and to obtain the optimum asphalt content for the addition of SBS polymer to the HRS – WC mixture. Polymer-modified asphalt is one of the options for dealing with road pavement problems. Research on HRS-WC mixtures using variations in asphalt content of 6%, 6.5%, 7%, 7.5%, and 8% of the total weight of aggregates by making a mixture of HRS - WC with gap gradation refers to the General Specifications of Highways 2018 and modifies optimum HRS asphalt with the addition of SBS polymer with levels of 0%, 1%, 2%, 3%, and 4%. In this study, Marshall testing parameters were carried out for stability, flow, VMA, VIM, VFB, and MQ. The results showed that the addition of SBS polymer could increase stability, flow, VMA, VIM, and MQ better than asphalt pen 60/70 and reduce VFB. The optimum SBS polymer content for HRS – WC mixture is 1.667% with a Stability value of 1430.98 Kg, flow 3.803 mm, VMA 18.69%, VIM 5.16%, VFB 72.34%, and MQ 378.30 Kg/mm. Characteristics according to the 2018 Highways specification for lataston.

Keyword: Styrene Butadiene Styrene (SBS), HRS, Stability, Polymer, Modified Asphalt



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	4
KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.1 Perkerasan Jalan	4
2.2 LATASTON.....	4
2.3 Bahan Campuran Aspal Panas.....	5
2.4 Campuran Polimer SBS.....	9
2.5 Persyaratan Campuran Lataston / HRS – WC.....	9
2.6 Parameter Analisa Perhitungan Campuran HRS-WC.....	11

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.6.1	Berat Jenis Bulk dan <i>Apparent</i> dari Total Agregat	11
2.6.2	Berat Jenis Efektif Agregat	12
2.6.3	Berat Jenis Maksimum Campuran	12
2.6.4	Absorsi Aspal	13
2.6.5	Kadar Aspal Efektif.....	13
2.6.6	Isi Benda Uji	13
2.6.7	Berat Isi	13
2.6.8	Rongga di Antara Mineral Agregat (Void in the Mineral Agregat / VMA) 13	13
2.6.9	Rongga di dalam Campuran (Voids in the Compound Mixture / VIM) 14	14
2.6.10	Rongga Terisi Aspal (Voids Filled With Asphalt/VFA).....	14
2.6.11	Stabilitas	15
2.6.12	<i>Flow</i> / Kelelahan	15
2.6.13	Hasil Bagi Marshal.....	16
BAB III	17
METODE PENELITIAN	17
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
3.2	Peralatan Penelitian	17
3.2.1	Perlengkapan K3	18
3.2.2	Alat Pengujian Agregat, <i>Filler</i> , dan Aspal Keras.....	19
3.2.3	Alat Pembuatan dan Pengujian Benda Uji Campuran Aspal HRS-WC 25	25
3.3	Bahan Penelitian.....	28
3.4	Rancangan Penelitian	30
3.5	Teknik Pengumpulan Data	30
3.6	Metode Analisis Data	30



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.7	Variasi Benda Uji	30
3.8	Tahapan Penelitian	31
3.8.1	Persiapan alat dan bahan	31
3.8.2	Pengujian bahan	31
3.8.3	Pemilihan Gradasi dan Proporsi Campuran Lataston HRS-WC.....	36
3.9	<i>Flow Chart</i>	39
BAB IV		40
DATA DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Data dan Hasil Pengujian Agregat Kasar <i>Screening</i>	40
4.1.1	Berat Jenis dan Penyerapan Air	40
4.1.2	Analisa Saringan	42
4.1.3	Keausan Agregat	43
4.2	Data dan Hasil Pengujian Agregat Halus Abu Batu.....	43
4.2.1	Berat Jenis dan Penyerapan Air	43
4.2.2	Analisan Saringan	45
4.2.3	Nilai Setara Pasir.....	46
4.3	Data dan Hasil Pengujian <i>Filler</i> Semen	47
4.3.1	Analisa Saringan	47
4.3.2	Berat Jenis	48
4.4	Rekapitulasi Hasil Pengujian Aspal Penetrasi 60/70	49
4.5	Perencanaan Campuran Benda Uji Marshall.....	49
4.6.1	Perhitungan Proporsi Campuran Lataston	49
4.6.2	Penentuan Variasi Kadar Kebutuhan Aspal Panas.....	52
4.6.3	Perhitungan Kebutuhan Bahan Penyusun Pengujian Marshall	53
4.6	Pengujian Marshall Campuran Normal HRS – WC.....	54
4.7.1	Stabilitas.....	56
4.7.2	Kelelahan/Flow	57



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.7.3	Rongga di Dalam Agregat (VMA).....	57
4.7.4	Rongga di Dalam Campuran (VIM)	58
4.7.5	Rongga Terisi Aspal (VFB)	59
4.7.6	Hasil Bagi Marshall/Marshall Quotient (MQ).....	59
4.7.1	Kadar Aspal Optimum	60
4.7	Pengujian Marshall Campuran Aspal HRS – WC dengan Modifikasi Polimer SBS	61
4.8.1	Stabilitas.....	63
4.8.2	Kelelahan/Flow	64
4.8.3	Rongga di Dalam Agregat (VMA).....	64
4.8.4	Rongga di Dalam Campuran (VIM)	65
4.8.5	Rongga Terisi Aspal (VFB)	66
4.8.6	Hasil Bagi Marshall/Marshall Quotient (MQ).....	67
4.8.7	Kadar SBS Optimum	67
BAB V.....		70
PENUTUP.....		70
5.1	Kesimpulan.....	70
5.2	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....		71
LAMPIRAN.....		73



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	Jas Laboratorium	18
Gambar 3. 2	Masker	18
Gambar 3. 3	Sarung Tangan	18
Gambar 3. 4	Timbangan	19
Gambar 3. 5	Sekop	19
Gambar 3. 6	Pan	19
Gambar 3. 7	Saringan dan Penggetar Saringan	20
Gambar 3. 8	Keranjang Kawat	20
Gambar 3. 9	Timbangan Dalam Air	20
Gambar 3. 10	Gelas Ukur	21
Gambar 3. 11	Larutan Kerja	21
Gambar 3. 12	Pipa Irigator	21
Gambar 3. 13	Weghted foot assembly	22
Gambar 3. 14	Measuring Tin	22
Gambar 3. 15	Penutup Karet	22
Gambar 3. 16	Corong	23
Gambar 3. 17	Ember	23
Gambar 3. 18	Kerucut Terpancung	23
Gambar 3. 19	Batang penumbuk	24
Gambar 3. 20	Piknometer	24
Gambar 3. 21	Oven	24
Gambar 3. 22	Baskom	25
Gambar 3. 23	Sendok Pengaduk	25
Gambar 3. 24	Cetakan Benda Uji	25
Gambar 3. 25	Alat pemadat	26
Gambar 3. 26	Alat pengeluaran benda uji	26
Gambar 3. 27	Alat Uji Marshall	27
Gambar 3. 28	Bak Perendam	27
Gambar 3. 29	Kertas saring	27
Gambar 3. 30	Agregat Kasar	28
Gambar 3. 31	Agregat Halus	28
Gambar 3. 32	Semen Portland Tipe I	28

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 33 Aspal.....	29
Gambar 3. 34 Styrene Butadiene Styrene (SBS).....	29
Gambar 3. 35 Flow Chart	39
Gambar 4. 1 Perhitungan Gradasi Agregat Campuran Cara Grafis	50
Gambar 4. 2 Grafik Gradasi Agregat Gabungan	52
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Antara % Aspal dengan Stabilitas	56
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Antara % Aspal dengan Kelelehan.....	57
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Antara % Aspal dengan VMA.....	57
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Antara % Aspal dengan VIM	58
Gambar 4. 7 Grafik Hubungan Antara % Aspal dengan VFB	59
Gambar 4. 8 Grafik Hubungan Antara % Aspal dengan Marshall Quotient.....	59
Gambar 4. 9 Kadar Aspal Optimum.....	60
Gambar 4. 10 Grafik Hubungan Antara % SBS dengan Stabilitas	63
Gambar 4. 11 Grafik Hubungan Antara % SBS dengan Kelelehan	64
Gambar 4. 12 Grafik Hubungan Antara % SBS dengan VMA.....	65
Gambar 4. 13 Grafik Hubungan Antara % SBS dengan VIM.....	65
Gambar 4. 14 Grafik Hubungan Antara % SBS dengan VFB.....	66
Gambar 4. 15 Grafik Hubungan Antara % SBS dengan Marshall Quotient	67
Gambar 4. 16 Kadar SBS Optimum.....	68

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Tebal Nominal Minimum Campuran Beraspal	5
Tabel 2. 2	Ketentuan sifat-sifat campuran LATASTON (HRS-WC).....	5
Tabel 2. 3	Ketentuan Agregat Kasar	6
Tabel 2. 4	Ketentuan Agregat Halus	7
Tabel 2. 5	Ketentuan untuk aspal keras pen 60/70.....	8
Tabel 2. 6	Rancangan Gradasi Agregat untuk Campuran HRS - WC.....	10
Tabel 2. 7	Batas-batas Bahan Bergradasi Senjang	10
Tabel 2. 8	Angka Korelasi Beban.....	15
Tabel 3. 1	Variasi Kadar Aspal	30
Tabel 4. 1	Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.....	40
Tabel 4. 2	Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar Batu Pecah Screening ...	41
Tabel 4. 3	Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Batu Pecah Screening.	42
Tabel 4. 4	Hasil Perhitungan Analisa Saringan Agregat Kasar Batu Pecah Screening	42
Tabel 4. 5	Data Pengujian Keausan Agregat Kasar Screening	43
Tabel 4. 6	Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	44
Tabel 4. 7	Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus Abu Batu	45
Tabel 4. 8	Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	45
Tabel 4. 9	Hasil Perhitungan Analisa Saringan Agregat Halus Abu Batu	46
Tabel 4. 10	Data Pengujian Nilai Setara Pasir Abu Batu	46
Tabel 4. 11	Data Pengujian Analisa Saringan Filler Semen	47
Tabel 4. 12	Hasil Perhitungan Analisa Saringan Agregat Filler	48
Tabel 4. 13	Data Pengujian Berat Jenis Filler Semen	48
Tabel 4. 14	Hasil Perhitungan Berat Jenis Filler Semen.....	49
Tabel 4. 15	Rekapitulasi Hasil Pengujian Aspal Penetrasi 60/70	49
Tabel 4. 16	Hasil Perhitungan Analisa Agregat Campuran	51
Tabel 4. 17	Hasil Perhitungan Kebutuhan Bahan Penyusun Benda Uji Marshall 2 .54	
Tabel 4. 18	Data dan Hasil Pengujian Campuran HRS - WC.....	55
Tabel 4. 19	Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall Campuran Aspal HRS - WC....	60
Tabel 4. 20	Karakteristik Marshall dengan Nilai KAO.....	61
Tabel 4. 21	Hasil Pengujian Marshall Untuk Mendapatkan Nilai Kadar SBS Optimum	62

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tabel 4. 22 Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall Untuk Beton Aspal Inovasi SBS68

Tabel 4. 23 Karakteristik Marshall dengan Nilai Kadar SBS Optimum69



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Hasil Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	75
Lampiran 1. 2 Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	76
Lampiran 1. 3 Berat Jenis Filler	77
Lampiran 1. 4 Pengujian Setara Pasir	79
Lampiran 2. 1 Rekapitulasi Hasil Aspal Penetrasi 60/70.....	81
Lampiran 3. 1 Tabel Koreksi Stabilitas Marshall.....	82
Lampiran 4. 1 Perhitungan Benda Uji HRS - WC	85
Lampiran 4. 2 Perhitungan Benda Uji HRS + Polimer SBS	88
Lampiran 5. 1 Kontrol Suhu Campuran	89
Lampiran 5. 2 Penuangan Aspal pada Agregat	89
Lampiran 5. 3 Campuran Agregat dan Aspal.....	90
Lampiran 5. 4 Penuangan Campuran di Pemadatan.....	90
Lampiran 5. 5 Proses Pemadatan	91
Lampiran 5. 6 Pengadaman benda uji	91
Lampiran 5. 7 Pengeluaran Benda Uji dengan Extruder.....	92
Lampiran 5. 8 Hasil Pembuatan Benda Uji.....	92
Lampiran 5. 9 Pengelapan benda uji setelah rendaman 60°C.....	93
Lampiran 5. 10 Proses Pengujian Marshall.....	93
Lampiran 5. 11 Pemasangan Indikator Flow	94
Lampiran 5. 12 Pembacaan Proses Pengujian Marshall.....	94

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bina Marga mengembangkan campuran aspal yang dikenal sebagai Beton Aspal Lapis Tipis (LATASTON) bergradasi senjang atau lebih dikenal dengan *Hot Rolled Sheet* (HRS). berdasarkan fungsi Lataston terdiri dari dua campuran, yaitu Lataston sebagai *Wear Layer*, atau *Hot Rolled Sheet Wear Course* (HRS-WC) dan Lataston sebagai pondasi lapisan permukaan, atau *Hot Rolled Sheet – Base* (HRS-Base). Dalam penggunaan di bidang ini, banyak ditemukan kelemahan sering terjadi pada HRS berupa kerusakan seperti alur (*ruts*), disebabkan oleh suhu tinggi atau terkelupas karena kekuatan ikatan yang lebih lemah antara aspal dan agregat, dan resistensi yang lebih kecil anti-deformasi.

Menurut (Susilowati, Wiyono, & Pratikto, 2021) pada beton aspal LASTON AC-WC penambahan limbah plastik meningkatkan daya lekat aspal dan mempertebal selimut aspal, sehingga campuran beton aspal menjadi fleksibel dan juga meningkatkan parameter *marshall*, menaikkan nilai VFB, Stabilitas, kelelahan dan MQ serta menurunkan nilai VMA dan VIM. Mengubah sifat fisik aspal, terutama titik penetrasi dan titik lunaknya dengan menggunakan bahan tambahan diharapkan dapat mengurangi kepekaan aspal terhadap suhu dan elastisitasnya. Sehingga, banyak sekali jenis bahan aspal yang dimodifikasi, salah satunya adalah dengan menggunakan bahan polimer atau biasa disebut dengan karet sintetis (*man-made rubber*). penghapus karet sintetis atau sintetik, yang biasa dikenal dengan karet sintetis, adalah *Styrene* dipolimerisasi dengan *butadiene* untuk menghasilkan *Styrene Butadiene Rubber* atau *Styrene Butadiene Styrene* (SBS), dengan mirip dengan kinerja karet alam, dengan peningkatan kurang dalam karet alam, antara lain, ketahanan suhu dan ketahanan oksidasi. Berdasarkan penelitian (Arizzona 2012), berjudul pengaruh penambahan bahan polimer pada sifat-sifat *Hot Rolled Sheet*, bahwa penambahan polimer dapat mempengaruhi hasil pengujian marshall, peningkatan terjadi pada Stabilitas, VIM, VFB, dan MQ, namun pada VMA tidak memenuhi spesifikasi, variasi SBS yang dipakai 0%, 2%, 4%, 8%.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini akan membahas tentang penambahan bahan polimer SBS terhadap campuran HRS – WC dengan menggunakan variasi SBS dengan rentang lebih kecil yaitu 0%, 1%, 2%, 3%, 4%.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Bagaimana Karakteristik Aspal modifikasi polimer SBS pada campuran HRS – WC berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018.
2. Berapakah kadar aspal optimum terhadap penambahan polimer SBS pada campuran HRS – WC.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ialah sebagai berikut.

1. Untuk menentukan karakteristik aspal modifikasi polimer SBS pada campuran HRS – WC berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018.
2. Untuk mendapatkan kadar aspal optimum terhadap penambahan polimer SBS pada campuran HRS – WC.

1.4 Pembatasan Masalah

Adapun lingkup penelitian ini sebagai berikut.

1. Jenis aspal yang digunakan adalah 60/70 menggunakan data sekunder dari PT.Adiguna Sembada Plant Parung
2. Campuran yang dipakai pada penelitian ialah :
 - Aspal PEN 60/70
 - Agregat
 - *Filler Portland Cement Type I*
3. Campuran yang digunakan ialah *Hot Rolled Sheet – Wearing Course* (HRS – WC)
4. Kadar polimer SBS yang dipakai yaitu 0%, 1%, 2%, 3%, 4% terhadap aspal



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Sistematika Penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang rancangan yang akan dilakukan meliputi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan tugas akhir yang berjudul Karakteristik Campuran Aspal HRS-WC menggunakan bahan tambah polimer SBS (*Styrene Butadiene Styrene*).

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang beberapa teori yang dijadikan dasar dalam pembahasan dan analisa permasalahan dalam penelitian ini mencakup definisi dari studi literatur dan sumber penelitian yang pernah dilakukan. Teori-teori tersebut diperoleh melalui Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, SNI, buku, jurnal teknik sipil, dan internet yang memiliki keterkaitan dengan tugas akhir yang berjudul Karakteristik Campuran Aspal HRS-WC menggunakan bahan tambah polimer SBS (*Styrene Butadiene Styrene*).

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang uraian bahan, peralatan, lokasi dan waktu penelitian serta prosedur penelitian yang akan digunakan dalam pengujian bahan di laboratorium.

4. BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang data-data yang didapatkan dari hasil pengujian langsung maupun tidak langsung di laboratorium yaitu hasil pengujian agregat kasar, agregat halus, filler, aspal keras dan beton aspal beserta pembahasan untuk mendapatkan suatu kesimpulan mengenai tugas akhir yang berjudul Karakteristik Campuran Aspal HRS-WC menggunakan bahan tambah SBS (*Styrene Butadiene Styrene*).

5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya dari hasil pengujian berdasarkan perumusan masalah tugas akhir yang berjudul Karakteristik Campuran Aspal HRS-WC menggunakan bahan tambah polimer SBS (*Styrene Butadiene Styrene*).

6. LAMPIRAN



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis, dan pembahasan mengenai karakteristik aspal modifikasi SBS campuran *Hot Rolled Sheet* lapis permukaan (HRS-WC) dengan parameter Marshall pada kadar aspal optimum 7,4%. Dari hasil pengujian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan persentase polimer SBS pada campuran HRS – WC untuk meningkatkan sifat parameter Marshall karakteristik spesifikasi Binamarga 2018 dengan nilai stabilitas 1430,98, *flow* 3,803 mm, VMA 18,69%, VIM 5,16%, VFB 72,34, dan MQ sebesar 378,3 kg/mm.
2. Hasil pengujian aspal modifikasi polimer SBS pada campuran HRS – WC dengan uji Marshall untuk nilai kadar SBS optimum didapat 1,667%.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berkaitan dengan penelitian aspal modifikasi pada campuran HRS – WC, sebagai berikut:

1. Penelitian untuk penambahan bahan polimer dengan menggunakan interval variasi kadar polimer diperkecil.
2. Penelitian selanjutnya dapat dicoba dengan menggunakan gradasi menerus
3. Penelitian dapat dicoba pada campuran HRS dengan penambahan bahan lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- American Association of State Highway and Transportation Officials. (1986). *AASHTO guide for design of pavement structures, 1986*. Washington, D.C.: American Association of State Highway and Transportation Officials.
- American Standard Testing Material. (1992). MARSHALL STABILITY. *ASTM: D 1559 T- 62*.
- American Standards Testing Material. (2005). Uji untuk Stabilitas Penyimpanan. *ASTM D5976 Part 6.1*.
- Arizzona, V. (2012). *Pengaruh Penambahan Bahan Polimer Pada Sifat-Sifat Hot Rolled Sheet*.
- Badan Standarisasi Nasional. (1990). Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar. *SNI 03-1968-1990*.
- Badan Standarisasi Nasional. (1991). Metode Pengujian Dengan Alat Marshall. *SNI 06-2489-1991 Campuran Beraspal*.
- Badan Standarisasi Nasional. (1997). Metode Pengujian Agregat Halus atau Pasir yang Mengandung Bahan Plastik dengan Cara Setara Pasir. *SNI 03-4428-1997*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2016). Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus. *SNI 1970:2016*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2016). Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar. *SNI 1969:2016*.
- Balqis, P. (2014). *Karakteristik Campuran Aspal Emulsi Dingin Menggunakan Agregat Gradasi Rapat Tipe IV Tanpa dan dengan Tundaan Pematatan 12 Jam dengan Variasi Aditif Semen 1%*. Tugas Akhir, Banda Aceh Fakultas Teknik.
- Benthary, R. (2010). Kinerja Modulus Resilien dan Fatigue dari Campuran Lapis Pengikat (AC-BC) yang memakai Material Hasil Daur Ulang (Recycling) dan Polimer Neoprene, Tesis, Program Magister Sistem dan Teknik Jalan Raya (STJR).
- Direktorat Jendral Bina Marga. (2018). Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan. *Departemen Pekerjaan Umum*.
- Khairunnisa, S. (2020). *Kajian Laboratorium penggunaan styrene butadiene styrene (SBS) dan Ethylene Vinyl Acetate (EVA) terhadap laaston lapis aus (HRS-*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

WC).

Miller JS, U. J. (1983). Modification Of The Asphalt Institute Bituminous Mix Modulus Predictive Equation (Discussion).

Prasetya, M. (2014). Sensivitas Aspal Modifikasi Polimer SBS dan Aspal PEN 60/70 Terhadap Perubahan Suhu Pemedatan Pada Campuran HRS-WC Dengan Pengujian Marshall dan Permeabilitas.

Sukirman, S. (2010). Perkerasan Jalan Lentur. *Nova*, 1 - 240.

Sukirman, S. (2016). *Beton Aspal Campuran Panas*. Bandung.

Susilowati, A., Wiyono, E., & Pratikto. (2021, Oktober 2). Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Tambah Pada Beton Aspal Campuran Panas. *Bangun Rekaprima*, 07, 15-23. Retrieved Juli 15, 2022, from https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=M9Xf6WoAAAAJ&citation_for_view=M9Xf6WoAAAAJ:8k81kl-MbHgC



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA