

SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN ASPAL BUTON, ASPAL KARET, DAN ASPAL MINYAK PADA CAMPURAN *STONE MATRIX ASPHALT* (SMA) HALUS DENGAN PENGUJIAN *MARSHALL*



SHINTA ADELIA

03011381520055

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2019

SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN ASPAL BUTON, ASPAL KARET, DAN ASPAL MINYAK PADA CAMPURAN *STONE MATRIX ASPHALT* (SMA) HALUS DENGAN PENGUJIAN *MARSHALL*

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



SHINTA ADELIA

03011381520055

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2019

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENGGUNAAN ASPAL BUTON, ASPAL KARET, DAN ASPAL MINYAK PADA CAMPURAN *STONE MATRIX ASPHALT* (SMA) HALUS DENGAN PENGUJIAN *MARSHALL*

SKRIPSI

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

SHINTA ADELIA
03011381520055

Palembang, Juli 2019

Dosen Pembimbing 1,

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing 2,



Mirka Pataras, S.T., M.T.
NIP. 198112012008121001



Ratna Dewi, S.T., M.T.
NIP. 197406152000032001

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pengaruh Penggunaan Aspal Buton, Aspal Karet, dan Aspal Minyak pada Campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) Halus dengan Pengujian *Marshall*” yang disusun oleh Shinta Adelia, NIM 03011381520055 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Juli 2019.

Palembang, Juli 2019

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. Mirka Pataras, S.T., M.T.
NIP. 198112012008121001

()

2. Ratna Dewi, S.T., M.T.
NIP. 197406152000032001

()

Anggota:

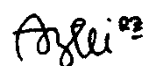
3. Yulindasari, S.T., M.Eng.
NIP. 197907222009122003

()

4. Bimo Brata Adhitya, S.T., M.T.
NIP. 198103102008011010

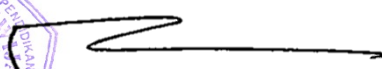
()

5. Aztri Yuli Kurnia, S.T., M.Eng.
NIP. 198807132012122003

()

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,




Ir. Helmi Hakki, M.T.
NIP. 196107031991021001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Shinta Adelia

NIM : 03011381520055

Judul : Pengaruh Penggunaan Aspal Buton, Aspal Karet, dan Aspal Minyak pada Campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) Halus dengan Pengujian *Marshall*

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Juli 2019

Yang membuat pernyataan,



Shinta Adelia

NIM. 03011381520055

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Pada proses penyelesaian laporan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh Karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Bapak Ir. Helmi Hakki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Bapak M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Mirka Pataras, S.T., M.T., dan Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pertama dan kedua yang dengan senang hati memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, serta saran yang bermanfaat pada proses penyelesaian laporan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Eng. Ir. Joni Arliansyah, M.T., selaku dosen pembimbing Akademik di Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
7. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
8. Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional V untuk izin penggunaan laboratorium sebagai tempat penelitian.
9. Orang tua dan saudara penulis atas doa, semangat, nasihat moril, maupun materil yang telah diberikan.
10. Adjie Bakti Destamas, S.T., atas nasihat dan semangat yang telah diberikan selama masa perkuliahan
11. Anggota *Second Love* terkhusus Wida, Sandra, Bella, Mela, dan Nadia untuk semangat dan doanya selama perkuliahan.
12. Tim skripsi Koko, Nanda dan Iqbal untuk kerja sama dan bantuannya dalam penyelesaian skripsi.
13. Teman-teman Teknik Sipil 2015 Universitas Sriwijaya.

Akhir kata penulis sangat menyadari bahwa laporan yang telah dibuat ini jauh dari kata sempurna, maka kritik dan saran dari pembaca sangat diperlukan. Semoga laporan skripsi yang telah dibuat ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul.....	i
Halaman Judul	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persetujuan	iv
Halaman Pernyataan Integritas	v
Halaman Persetujuan Publikasi	vi
Riwayat Hidup	vii
Ringkasan	viii
Abstrak.....	ix
Kata Pengantar.....	x
Daftar Isi	xii
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xvii
Daftar Lampiran.....	xix
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Pembahasan	3
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Konstruksi Perkerasan Jalan	7
2.3. Jenis-jenis Campuran Beraspal	9
2.4. Campuran <i>Stone Matrix Asphalt</i> (SMA)	10
2.5. Material Penyusun Struktur Perkerasan Jalan Campuran SMA	12

2.5.1. Agregat Kasar.....	12
2.5.2. Agregat Halus.....	13
2.5.3. Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	14
2.5.4. Aspal.....	14
2.5.5. Serat Selulosa	15
2.6. Sifat-sifat Campuran <i>Stone Matrix Asphalt</i> (SMA)	16
2.7. Gradasi Agregat Campuran <i>Stone Matrix Asphalt</i>	17
2.8. Aspal Minyak	17
2.9. Aspal Buton (Asbuton).....	20
2.9.1. Jenis-jenis Aspal Buton	20
2.10. Aspal Karet.....	24
2.11. <i>Marshall Test</i>	27

BAB 3 METEDOLOGI PENELITIAN

3.1. Umum	30
3.2. Studi Literatur.....	30
3.3. Persiapan Alat dan Bahan.....	30
3.3.1. Persiapan Bahan	30
3.3.2. Persiapan Peralatan	31
3.4. Pengujian Material.....	32
3.5. <i>Desing Mix Formula</i>	33
3.6. <i>Job Mix Formula</i>	33
3.7. Pembuatan Benda Uji	34
3.8. Pengujian <i>Marshall</i>	34
3.9. Analisa Data.....	35
3.10. Kesimpulan dan Saran	35

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pemeriksaan Karakteristik Agregat	36
4.2. Pemeriksaan Karakteristik Aspal.....	38
4.3. Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat	41
4.4. Komposisi Campuran	41

4.5. Kadar Aspal Rencana.....	45
4.6. Pengujian <i>Marshall</i>	48
4.6.1. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Campuran SMA Halus Aspal Buton	48
4.6.2. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Campuran SMA Halus Aspal Karet.....	53
4.6.3. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Campuran SMA Halus Aspal Minyak	59
4.7. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Terhadap Nilai KAO.....	64
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	73
5.2. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Lapisan perkerasan lentur.....	8
2.2. Lapisan perkerasan kaku	8
2.3. Lapisan perkerasan komposit	9
2.4. <i>Stone Matrix Asphalt</i> (SMA).....	11
2.5. <i>Buton Granular Asphalt</i>	20
2.6. <i>Lawele Granular Asphalt</i>	21
2.7. Summitama Buton <i>Modified Asphalt</i>	24
2.8. <i>Masterbatch</i>	26
2.9. Serbuk karet alam.....	26
3.1. Diagram alir penelitian.....	29
4.1. Grafik titik kontrol gradasi campuran	45
4.2. Grafik nilai VMA terhadap kadar aspal SMA halus aspal buton.....	50
4.3. Grafik nilai VFA terhadap kadar aspal SMA halus aspal buton	50
4.4. Grafik nilai VIM terhadap kadar aspal SMA halus aspal buton	51
4.5. Grafik nilai stabilitas terhadap kadar aspal sma halus aspal buton	51
4.6. Grafik nilai <i>flow</i> terhadap kadar aspal SMA halus aspal buton	52
4.7. Grafik nilai MQ terhadap kadar aspal SMA halus aspal buton.....	52
4.8. Penentuan kadar aspal optimum campuran SMA halus aspal buton.....	53
4.9. Grafik nilai VMA terhadap kadar aspal SMA halus aspal karet.....	55
4.10. Grafik nilai VFA terhadap kadar aspal SMA halus aspal karet	55
4.11. Grafik nilai VIM terhadap kadar aspal SMA halus aspal karet	56
4.12. Grafik nilai stabilitas terhadap kadar aspal SMA halus aspal karet.....	56
4.13. Grafik nilai <i>flow</i> terhadap kadar aspal SMA halus aspal karet	57
4.14. Grafik nilai MQ terhadap kadar aspal SMA halus aspal karet.....	58
4.15. Penentuan kadar aspal optimum campuran SMA halus aspal karet.....	58
4.16. Grafik nilai VMA terhadap kadar aspal SMA halus aspal minyak.....	60
4.17. Grafik nilai VFA terhadap kadar aspal SMA halus aspal minyak	60

4.18. Grafik nilai VIM terhadap kadar aspal SMA halus aspal minyak	61
4.19. Grafik nilai stabilitas terhadap kadar aspal SMA halus aspal minyak..	61
4.20. Grafik nilai <i>flow</i> terhadap kadar aspal SMA halus aspal minyak	62
4.21. Grafik nilai MQ terhadap kadar aspal SMA halus aspal minyak.....	62
4.22. Penentuan kadar aspal optimum campuran SMA halus aspal minyak..	63
4.23. Grafik perbandingan nilai KAO campuran SMA Halus, aspal buton, aspal karet, dan aspal minyak.....	66
4.24. Grafik perbandingan nilai VMA campuran SMA Halus aspal buton, aspal karet dan aspal minyak.....	67
4.25. Grafik perbandingan nilai VFA campuran SMA Halus, aspal buton, aspal karet dan aspal minyak.....	68
4.26. Grafik perbandingan nilai VIM campuran SMA Halus aspal buton, aspal karet dan aspal minyak.....	69
4.27. Grafik perbandingan nilai stabilitas campuran SMA Halus aspal buton, aspal karet dan aspal minyak.....	69
4.28. Grafik perbandingan nilai <i>flow</i> campuran SMA Halus aspal buton, aspal karet dan aspal minyak.....	71
4.29. Grafik perbandingan nilai MQ campuran SMA Halus aspal buton, aspal karet dan aspal minyak.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Tebal nominal minimum.....	11
2.2. Ketentuan agregat kasar.....	12
2.3. Ketentuan agregat halus.....	13
2.4. Persyaratan serat selulosa	15
2.5. Ketentuan sifat-sifat campuran <i>stone matrix asphalt</i>	16
2.6. Gradasi agregat gabungan campuran <i>stone matrix asphalt</i>	17
2.7. Ketentuan untuk aspal keras	18
2.8. Spesifikasi Jaya Buton <i>Modified Asphalt</i>	22
2.9. Ketentuan Summitama Buton <i>Modified Asphalt</i>	23
3.1. Jumlah sampel benda uji untuk <i>Marshall test</i>	34
4.1. Hasil pemeriksaan batu pecah 1-2	36
4.2. Hasil pemeriksaan batu pecah 1-1	37
4.3. Hasil pemeriksaan abu batu	37
4.4. Hasil pemeriksaan pasir	38
4.5. Hasil pengujian karakteristik aspal buton (JBMA-50)	39
4.6. Hasil pengujian karakteristik aspal karet (Modifikasi JAP-57)....	39
4.7. Hasil pengujian karakteristik aspal minyak (Aspal Pen. 60/70) ...	40
4.8. Hasil pemeriksaan analisa saringan	41
4.9. Komposisi gradasi lolos saringan yang dipakai untuk perhitungan matriks identitas <i>Gauss Jordan</i>	42
4.10. Rekapitulasi persen komposisi pada campuran SMA halus per fraksi agregat.....	44
4.11. Tabulasi perhitungan dengan metode Bina Marga	46
4.12. Perkiraan kadar aspal rencana.....	48
4.13. Hasil pengujian <i>Marshall</i> campuran SMA halus aspal buton modifikasi JBMA-50	49
4.14. Hasil pengujian <i>Marshall</i> campuran SMA halus aspal karet modifikasi JAP 57.....	54

4.15.	Hasil pengujian <i>Marshall</i> campuran SMA halus aspal minyak (aspal penetrasi 60/70)	59
4.16.	Hasil pengujian <i>Marshall</i> terhadap nilai KAO campuran SMA halus aspal buton.....	64
4.17.	Hasil pengujian <i>Marshall</i> terhadap nilai KAO campuran SMA halus aspal karet.....	64
4.18.	Hasil pengujian <i>Marshall</i> terhadap nilai KAO campuran SMA halus aspal minyak.....	65
4.19.	Rekapitulasi hasil <i>Marshall</i> terhadap nilai KAO campuran SMA halus	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Penjabaran Perhitungan matriks <i>Gauss Jordan</i>	xx
2. Dokumentasi material, peralatan, proses pengujian agregat dan aspal, proses pembuatan benda uji, dan proses pengujian campuran aspal.....	xxi
3. Hasil pengujian agregat, aspal dan campuran beraspal.....	xxi

PENGARUH PENGGUNAAN ASPAL BUTON, ASPAL KARET, DAN ASPAL MINYAK PADA CAMPURAN *STONE MATRIX ASPHALT* (SMA) HALUS DENGAN PENGUJIAN *MARSHALL*

Shinta Adelia^{1*}, Mirka Pataras², Ratna Dewi²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan

*) E-mail : shntadelia@gmail.com

Abstrak

Jenis perkerasan lentur yang paling umum digunakan di Indonesia adalah laston dan lastaston. Salah satu permasalahan yang paling sering terjadi pada perkerasan lentur ini adalah kerusakan lapisan jalan akibat peningkatan volume ataupun beban lalu lintas yang berlebihan. Campuran SMA adalah jenis campuran yang memaksimalkan penggunaan agregat kasar dan penggunaan aspal tinggi, sehingga campuran ini dapat digunakan sebagai alternatif pengganti campuran laston ataupun lastaston. Selain itu, campuran SMA dapat dimodifikasi dengan penggunaan bahan pengikat aspal buton yang dimodifikasi dengan aspal penetrasi 60/70 dan aspal yang dimodifikasi lateks atau aspal karet sebagai alternatif penggunaan aspal minyak. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan perbandingan antara campuran SMA halus yang menggunakan aspal buton, aspal karet, dan aspal minyak berdasarkan parameter *Marshall*. Dari hasil pengujian didapatkan nilai KAO campuran SMA halus aspal buton 7,25%, campuran SMA halus aspal karet 6,95%, dan campuran SMA halus aspal minyak 7,15%. Menganalisa dari perbandingan tersebut, dapat disimpulkan bahwa campuran dengan aspal buton memiliki stabilitas dan MQ yang paling besar namun jumlah aspal yang digunakan paling banyak. Campuran dengan aspal karet memiliki keunggulan penggunaan aspal yang lebih hemat dengan nilai stabilitas yang didapatkan hanya selisih 52,216 kg dari campuran aspal buton dan *flow* yang paling tinggi. Sedangkan campuran dengan aspal minyak memiliki nilai stabilitas dan MQ terkecil. Nilai VMA dan VIM yang didapatkan ketiga campuran tidak memiliki selisih yang besar dan dapat dikatakan hampir sama.

Kata kunci: *Stone Matrix Asphalt*, Aspal Buton, Aspal Karet, Aspal Minyak, *Marshall*

Palembang, Juli 2019
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing 1,



Mirka Pataras, S.T., M.T.
NIP. 198112012008121001

Dosen Pembimbing 2,



Ratna Dewi, S.T., M.T.
NIP.197406152000032001

Mengetahui/Menyetujui



Ir. Helmi Hakki, M.T.
NIP. 196107031991021001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, perkerasan jalan umumnya menggunakan lapis aspal beton (*Asphalt Concrete*) dan lapis tipis aspal beton (*Hot Rolled Sheet*), tetapi lapisan ini sering mengalami kerusakan dini akibat pengaruh iklim dan peningkatan volume lalu lintas yang tinggi. Oleh karena itu, dibutuhkan perkerasan yang fleksibel dan memiliki durabilitas tinggi. Salah satu jenis perkerasan yang cocok adalah campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA). Campuran *stone matrix asphalt* mampu melayani beban lalu lintas berat, tahan terhadap oksidasi, tahan terhadap deformasi pada temperatur tinggi, fleksibel, kedap air, dan aman untuk lalu lintas karena kekesatan atau *skin resistance* (Tahir, 2011).

Kementerian PUPR, Direktorat Bina Marga juga baru saja mengeluarkan Spesifikasi Umum 2018 sebagai pengganti Spesifikasi Umum 2010 Revisi 3. Sebelumnya, aplikasi campuran *stone matrix asphalt* di Indonesia tidak begitu umum untuk digunakan sehingga pada Spesifikasi Umum 2010 tidak lagi mengatur tentang persyaratan campuran *stone matrix asphalt*. Namun, pada spesifikasi Umum 2018 seksi 6, ada pembahasan mengenai campuran *stone matrix asphalt* kembali. Pada spesifikasi umum Bina Marga 2018, disebutkan ada tiga jenis lapisan SMA yaitu, lapis SMA tipis, lapis SMA halus, dan lapis SMA kasar.

Aspal yang paling umum digunakan di Indonesia sebagai bahan pengikat agregat halus dan kasar pada lapisan pekerasan jalan adalah aspal minyak. Aspal minyak yang digunakan untuk perkerasan sifatnya kurang tahan lama, cepat mengeras, dan relatif cepat retak (Amal, 2011). Maka, sebagai alternatif pengganti aspal minyak, dapat digunakan aspal alam atau aspal modifikasi. Aspal alam yang dapat digunakan adalah aspal buton dari pulau Buton, Sulawesi Tenggara sedangkan aspal modifikasi yang dapat digunakan aspal karet atau aspal yang ditambah bahan aditif berupa karet.

Aspal buton memiliki kelebihan yaitu titik lembeknya yang lebih tinggi dari aspal minyak dan ketahanan aspal buton terhadap panas cukup tinggi,

sehingga tidak mudah meleleh. Sedangkan, aspal karet digunakan sebagai alternatif karena aspal karet bersifat keras, kuat terhadap retak, memiliki nilai titik leleh yang tinggi, daya lekat yang baik, awet dan lebih fleksibel sehingga dapat mengurangi risiko keretakan akibat beban lalu lintas yang berlebih. Penggunaan aspal buton dapat meningkatkan pemanfaatan potensi sumber daya mineral dan menekan kebutuhan aspal minyak. Tidak hanya itu, penggunaan aspal karet juga dapat meningkatkan konsumsi karet nasional sehingga dapat meningkatkan harga karet petani di Indonesia terutama Sumatera Selatan yang merupakan penghasil karet terbesar di Indonesia.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka akan dilaksanakan penelitian terhadap kinerja aspal buton, aspal karet, dan aspal minyak untuk campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) halus dengan melakukan serangkaian tahap pengujian di laboratorium. Penelitian ini bermaksud untuk mendapatkan nilai kadar aspal optimum (KAO) dari campuran SMA yang diteliti serta mengecek apakah parameter campuran aspal dengan metode *Marshall* yang didapatkan dapat memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam Spesifikasi Umum Bina Marga 2018. Maka, judul dari penelitian ini adalah **“Pengaruh Penggunaan Aspal Buton, Aspal Karet, dan Aspal Minyak pada Campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) Halus dengan Pengujian *Marshall*”**. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dalam pemanfaatan aspal buton dan aspal karet sebagai pengikat pada campuran *stone matrix asphalt* pada perkerasan jalan di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perbandingan karakteristik campuran *Stone Matrix Asphalt* halus yang menggunakan aspal buton, aspal karet, dan aspal minyak berdasarkan parameter *Marshall*?
2. Bagaimana perbandingan nilai kadar aspal optimum (KAO) antara campuran *Stone Matrix Asphalt* halus yang menggunakan aspal buton, aspal karet dan aspal minyak?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui masing-masing karakteristik campuran *Stone Matrix Asphalt* halus yang menggunakan aspal buton, aspal karet, dan aspal minyak berdasarkan parameter *Marshall*.
2. Menganalisis perbandingan nilai kadar aspal optimum (KAO) antara campuran *Stone Matrix Asphalt* halus yang menggunakan aspal buton, aspal karet dan aspal minyak.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian tentang pengaruh penggunaan aspal buton, aspal karet dan aspal minyak pada campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) halus dengan pengujian *Marshall* adalah sebagai berikut:

1. Penelitian akan dilakukan pada skala laboratorium,
2. Bahan pengikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah aspal buton modifikasi Jaya Buton *Modified Asphalt* dari PT. Hasrat Tata Jaya, aspal karet dari PT. Sarana Lampung Utama Bandar Lampung, dan aspal minyak penetrasi 60/70 dari PT. Bintang Selatan Agung Palembang,
3. Persyaratan mengenai spesifikasi agregat kasar, agregat halus, *filler*, serta proses pengujian material mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Seksi 6.3,
4. Material agregat kasar dan agregat halus yang akan digunakan dalam penelitian diambil dari PT. Bintang Selatan Agung Palembang,
5. *Filler* yang akan digunakan adalah abu batu,
6. Pembuatan sampel menggunakan campuran aspal panas (*hot mix asphalt*),
7. Proses pencampuran, pengujian material dan pembuatan benda uji dilaksanakan sesuai Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Seksi 6.3,
8. Penentuan komposisi agregat dalam campuran aspal (*job mix formula*) menggunakan metode numerik, yaitu dengan sistem persamaan linier metode Eliminasi Gauss Jordan,

9. Metode pengujian yang digunakan pada penelitian yang dilaksanakan untuk campuran *Stone Matrix Asphalt* halus ini adalah metode *Marshall*.

1.5 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data-data diperoleh dengan menggunakan dua cara, yaitu sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan secara langsung dari objek penelitian. Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang didapatkan dari pengamatan di lapangan dan percobaan langsung di laboratorium mengenai karakteristik agregat, aspal minyak penetrasi 60/70, aspal buton, dan aspal karet, dan pengujian campuran aspal dengan metode *Marshall*.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan oleh peneliti secara tidak langsung dari objek penelitian, baik berupa lisan ataupun tulisan. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah kajian literatur mengenai hal-hal yang berkaitan dengan topik bahasan penelitian. Adapun data sekunder tersebut yaitu buku, jurnal, peraturan, dan standar pengujian yang berkaitan dengan penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan untuk mempermudah dalam penyusunan laporan skripsi ini adalah:

1. **PENDAHULUAN**

Pada bab ini, pembahasan mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan dari penelitian yang akan dilakukan.

2. **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini ditujukan untuk membahas kajian literatur yang berisikan tentang informasi teori-teori dasar yang menjadi landasan penelitian seperti konstruksi perkerasan jalan, material penyusun perkerasan jalan, kriteria campuran *stone*

matrix asphalt berdasarkan spesifikasi umum Bina Marga 2018, prosedur pengujian di laboratorium, dan rencana pengujian *Marshall*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metode penelitian, urutan rencana penelitian melalui diagram alur penelitian, material dan alat-alat yang digunakan, pengujian material di laboratorium, perencanaan campuran, pembuatan sampel, pengujian menggunakan metode *Marshall*, analisa pengujian, serta kesimpulan dan saran.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil dari penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan selama di laboratorium.

5. PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

Berisi informasi mengenai sumber pustaka dari literatur yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, Ahmat Fatha, Novita Pradani, dan Joy Fredi Batti. 2018. “Pengaruh Penggunaan Bahan Tambah Viatop66 pada Campuran *Stone Matrix Asphalt* Terhadap Titik Lembek Aspal dan Sifat *Drain Down* Campuran.” Universitas Tadulako, Palu.
- Abuseta, Ahmad Alhashmi Salam. 2014. “*The Design and Properties of Split Mastic Asphalt Modified with Crumb Rubber*.” Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Achmad, Fadly. 2010. “Tinjauan Sifat-Sifat Agregat Untuk Campuran Aspal Panas (Studi Kasus Beberapa *Quarry* Di Gorontalo).” Universitas Negeri Gorontalo.
- Affandi, Furqon. 2010. “Pengaruh Asbuton Semi Ekstraksi Pada Campuran Stone Mastic Asphalt.” Puslitbang Jalan dan Jembatan, Bandung.
- Amal, Andi Syaiful. 2011. “Pemanfaatan Getah Karet pada Aspa AC 60/70 Terhadap Stabilitas *Marshall* pada *Asphalt Treated Base* (ATB).” Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- AS, Septian, Bambang Sugeng Subagio, dan Harmein Rahman. 2015. “Kinerja Modulus Dinamis Dari Campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) Menggunakan Aspal Modifikasi *Elvaloy*.” Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. “Spesifikasi *Stone Matrix Asphalt* (SMA) (SNI 8129:2015). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 2018. Spesifikasi Umum.
- Haki, Helmi, Mirka Pataras, Aztri Yuli Kurnia, Ricky Andrian, dan Yovie Kurnia. 2017. “Studi Penggunaan Asbuton JBMA-50 Pada *Flexible Pavement* AC-WC dan HRS-WC Terhadap Genangan Air.” Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Rahman, Harmein, Bambang Sugeng Subagio, dan Agung Hari Widiyanto. 2012. “Analisis Pengaruh Gradasi Pada Campuran Split Mastic Asphalt (SMA) Yang Menggunakan Aditif Asbuton Murni Untuk Perkerasan Bandara.” Institut Teknologi Bandung, Bandung.

- Raharjo, Nuryadin Eko. 2008. “Pengaruh Penggunaan Aspal Buton Sebagai *Filler* Campuran *Split Mastic Asphalt* Terhadap Karakteristik *Marshall*.” Universitas Negeri Yogyakarta.
- Prastanto, Henry, Yusuf Firdaus, Santi Puspitasari, Arief Ramadhan, dan Asron Ferdian Falaah. 2018. “Sifat Fisika Aspal Modifikasi Karet Alam Pada Berbagai Jenis Dan Dosis Lateks Karet Alam.” Pusat Penelitian Karet, Bogor.
- PT. Hasrat Tata Jaya. 2017. “Petunjuk Teknis Penggunaan Aspal Buton JBMA-50 Dalam Campuran Beraspal Panas.” Pekanbaru.
- PT. Summitama Intinusa. “Campuran Beraspal Panas dengan Menggunakan Aspal Modifikasi SBMA.” Surabaya.
- Suaryana, Nyoman. 2012. “Kajian Material *Stone Matrix Asphalt Asbuton* Berdasarkan Kriteria Deformasi Permanen (*A Study Of Stone Matrix Asphalt Asbuton Material Based On Permanent Deformation Criterion*)”. Puslitbang Jalan dan Jembatan, Bandung.
- Tahir, Anas. 2011. “Kinerja Campuran *Split Mastic Asphalt* (SMA) yang Menggunakan Serat Selulosa Alami Dedak Padi.” Universitas Tadulako, Palu.
- Tim Penyusun Dosen Jurusan Teknik Sipil. 2017. “Pedoman Pelaksanaan dan Penulisan Kerja Praktik dan Skripsi Strata-1 Teknik Sipil.” Universitas Sriwijaya. Inderalaya.
- Wahjoedi. 2009. “Karakteristik *Marshall* dan Indeks Kekuatan Sisa (IKS) pada Campuran *Butonite Mastic Asphalt*.” Politeknik Negeri Semarang, Semarang.