TUGAS AKHIR

KINERJA VARIASI ASPAL (ASBUTON JBMA, ASPAL KARET, DAN ASPAL MINYAK) PADA CAMPURAN *STONE MATRIX ASPHALT* (SMA) KASAR DENGAN PENGUJIAN *MARSHALL*

MUHAMMAD NANDA LIWANDA

03011381520136

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

TUGAS AKHIR

KINERJA VARIASI ASPAL (ASBUTON JBMA, ASPAL KARET, DAN ASPAL MINYAK) PADA CAMPURAN *STONE MATRIX ASPHALT* (SMA) KASAR DENGAN PENGUJIAN *MARSHALL*

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

MUHAMMAD NANDA LIWANDA

03011381520136

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

HALAMAN PENGESAHAN

KINERJA VARIASI ASPAL (ASBUTON JBMA, ASPAL KARET, DAN ASPAL MINYAK) PADA CAMPURAN *STONE MATRIX ASPHALT* (SMA) KASAR DENGAN PENGUJIAN *MARSHALL*

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

Muhammad Nanda Liwanda
03011381520136

Palembang, Agustus 2019

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,	**Dosen Pembimbing II,**
Mirka Pataras, S.T., M.T.	**Ratna Dewi, S.T., M.T.**
NIP. 198112012008121001	**NIP. 197406152000032001**

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Kinerja Variasi Aspal (Asbuton JBMA, Aspal Karet, dan Aspal Minyak) Pada Campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) Kasar Dengan Pengujian *Marshall*" yang disusun oleh Muhammad Nanda Liwanda, NIM 03011381520136 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 30 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. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T. ( )
   NIP. 196706151995121002
4. Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T. ( )
   NIP. 198103102008011010
5. Aztri Yuli Kurnia, S.T., M.Eng. ( )
   NIP. 198807132012122003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Nanda Liwanda

NIM : 03011381520136

Judul : Kinerja Variasi Aspal (Asbuton JBMA, Aspal karet, dan Aspal Minyak) Pada Campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) Kasar 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.

Inderalaya, Agustus 2019

Muhammad Nanda Liwanda

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Nanda Liwanda

NIM : 03011381520136

Judul : Kinerja Variasi Aspal (Asbuton JBMA, Aspal karet, dan Aspal Minyak) Pada Campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) Kasar Dengan Pengujian *Marshall*

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

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

Inderalaya, Agustus 2019

Muhammad Nanda Liwanda

NIM 03011381520136

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Muhammad Nanda Liwanda
Tempat Lahir : Palembang
Tanggal Lahir : 28 Agustus 1997
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Warga Negara : Indonesia
Alamat : Jalan Kolonel Sulaiman Amin Komplek Griya Praja Anugerah blok A1 No. 4 kelurahan Talang Kelapa kecamatan Alang-Alang Lebar Kota Palembang.
Alamat Tetap : Komplek Griya Randik Blok B1 No. 19 Kota Sekayu, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan
Nama Orang Tua : Irwan, S.T., M.M.
Yulia, S.Pd.I.
Alamat Orang Tua : Komplek Griya Randik Blok B1 No. 19 Kota Sekayu, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan
No. HP : 081367000227
E-mail : liwandananda@gmail.com
Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
MI Istiqomah Kota Sekayu	-	-	-	2003-2009
SMP Negeri 1 Kota Sekayu	-	-	-	2009-2012
SMA Negeri 1 Kota Sekayu	-	IPA	-	2012-2015
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S-1	2015-2019

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,

Muhammad Nanda Liwanda
NIM. 03011381520136

RINGKASAN

KINERJA VARIASI ASPAL (ASBUTON JBMA, ASPAL KARET DAN ASPAL MINYAK) PADA CAMPURAN *STONE MATRIX ASPHALT* (SMA) KASAR DENGAN PENGUJIAN *MARSHALL*

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 30 Juli 2019

Muhammad Nanda Liwanda; Dibimbing oleh Mirka Pataras dan Ratna Dewi

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvii + 70 halaman, 30 gambar, 25 tabel, 5 lampiran

Aspal didefinisikan sebagai material pelekat (*cementitious*) dalam perkerasan lentur, berwarna hitam atau coklat tua, dengan unsur utama bitumen. Dalam upaya peningkatan kualitas aspal agar terhindar dari kerusakan yang disebabkan oleh semakin bertambahnya beban maka dilakukan inovasi campuran *Stone Matrix Asphalt. Stone Matrix Asphalt* (SMA) adalah campuran dengan gradasi senjang (gap graded) yang mengandung sebagian besar agregat kasar,agregat halus dan filler membentuk kerangka yang efisien untuk penyebaran beban. Di indonesia sendiri pembahasan mengenai *Stone Matrix Asphalt* (SMA) masih jarang ditemui. Hingga pada tahun 2018 Kementerian PUPR, Direktorat Bina Marga mengeluarkan Spesifikasi Umum 2018 sebagai pengganti Spesifikasi Umum 2010 Revisi 3. Didalam spesifikasi yang baru ini terdapat pembahasan mengenai SMA salah satunya adalah lapis SMA dibagi menjadi tiga macam yaitu Lapis SMA tipis, Lapis SMA Halus dan Lapis SMA Kasar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakterisitik campuran, perbandingan kinerja parameter *Marshall* serta hasil kadar aspal optimum pada campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) kasar aspal asbuton JBMA-50, aspal karet dan aspal minyak penetrasi 60/70. Dalam penelitian SMA kasar membutuhkan total 45 benda uji sebanyak 15 benda uji per jenis aspal pada aspal asbuton, aspal karet dan aspal minyak penetrasi 60/70 dengan kadar aspal rencana 6% dengan kenaikan kadar aspal 0,5% yang didapat dari perhitungan *design mix formula* (DMF). Hasil dari pengujian dan penelitian yang telah dilakukan pada SMA kasar menunjukan jenis aspal yang paling baik digunakan untuk campuran *Stone Matrix Asphalt* kasar adalah jenis aspal karet dimana nilai KAO terendah dari jenis aspal lain yaitu 6,55%, aspal buton 6,7% dan aspal minyak 6,7% aspal karet juga memiliki nilai stabilitas paling tinggi yaitu 1080 kg, aspal buton 970 kg, dan aspal minyak 927 kg dimana dalam perencanaan campuran aspal yang ideal harus mempunyai nilai stabilitas yang tinggi.

Kata kunci: Aspal karet, Aspal buton, *Stone Matrix Asphalt* kasar

SUMMARY

PERFORMANCE OF ASPHALT VARIATIONS (JBMA BUTON ASPHALT, RUBBERIZED ASPHALT, AND BITUMINOUS ASPHALT) ON COARSE-GRADED *STONE MIXED ASPHALT* (SMA) MIXTURES WITH *MARSHALL* TEST

A thesis, 30 Juli 2019

Muhammad Nanda Liwanda; Supervised by Mirka Pataras and Ratna Dewi

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvii + 70 pages, 5 attachments

Asphalt defined as black to dark brown cementitious material with bitumen as main component used on flexible pavement. In order to improve the quality of asphalt on avoiding the damage caused by an overload capacity, the mix of Stone Matrix Asphalt was innovated. Stone Matrix Asphalt (SMA) is a gap-graded hot mix asphalt contains mainly coarse aggregates, fine aggregates, and filler to form efficient structure for load distribution. In Indonesia, the study about Stone Matrix Asphalt (SMA) is rarely found. Up to 2018, Ministry of Public Works and Public House, Directorate General of Highways has released 2018 General Specifications as the revision of 2010 General Specifications Revision 3. The recent specification contains the explanation about SMA. It is stated that SMA is divided into three types which are thin SMA layers, fine SMA layers, and coarse SMA layers. This research was intended to describe the characteristics of mixture, comparison between the performance on the parameters of Marshall Test, and optimum asphalt content on the mixture of Stone Matrix Asphalt (SMA) with coarse graded JBMA-50 asbuton asphalt, rubberized asphalt, and bitumen with penetration 60/70. On the study of coarse graded SMA mixes, it took overall 45 samples, with each 15 samples specified per types of asphalt on asbuton asphalt, rubberized asphalt, and bitumen with penetration 60/70, 6% content of asphalt mix design with the 0,5% content improvement which obtained from the calculation of design mix formula. The result showed that the most durable coarse graded SMA mixes is rubberized asphalt over all types with lowest value of KAO peaked on 6.55%, buton asphalt peaked on 6.7%, bitumen peaked on 6.7%. Rubberized asphalt also has the highest stability value of 1,080 kg, buton asphalt 927 kg which the design mix should have the high stability value.

Keywords: Buton asphalt, coarse-graded Stone Matrix Asphalt, rubberized asphalt

KINERJA VARIASI ASPAL (ASBUTON JBMA, ASPAL KARET, DAN ASPAL MNYAK) PADA CAMPURAN *STONE MATRIX ASPHALT* (SMA) KASAR DENGAN PENGUJIAN *MARSHALL*

Muhammad Nanda Liwanda[1], Mirka Pataras[2], Ratna Dewi[3]

[1]Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan
[2]Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan
[3]Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

ABSTRAK

Aspal didefinisikan sebagai material pelekat (*cementitious*) dalam perkerasan lentur, berwarna hitam atau coklat tua, dengan unsur utama bitumen. Dalam upaya peningkatan kualitas aspal agar terhindar dari kerusakan yang disebabkan oleh semakin bertambahnya beban maka dilakukan inovasi campuran *Stone Matrix Asphalt. Stone Matrix Asphalt* (SMA) adalah campuran dengan gradasi senjang (gap graded) yang mengandung sebagian besar agregat kasar,agregat halus dan filler membentuk kerangka yang efisien untuk penyebaran beban. Di indonesia sendiri pembahasan mengenai *Stone Matrix Asphalt* (SMA) masih jarang ditemui. Hingga pada tahun 2018 Kementerian PUPR, Direktorat Bina Marga mengeluarkan Spesifikasi Umum 2018 sebagai pengganti Spesifikasi Umum 2010 Revisi 3. Didalam spesifikasi yang baru ini terdapat pembahasan mengenai SMA salah satunya adalah lapis SMA dibagi menjadi tiga macam yaitu Lapis SMA tipis, Lapis SMA Halus dan Lapis SMA Kasar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakterisitik campuran, perbandingan kinerja parameter *Marshall* serta hasil kadar aspal optimum pada campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) kasar aspal asbuton JBMA-50, aspal karet dan aspal minyak penetrasi 60/70. Dalam penelitian SMA kasar membutuhkan total 45 benda uji sebanyak 15 benda uji per jenis aspal pada aspal asbuton, aspal karet dan aspal minyak penetrasi 60/70 dengan kadar aspal rencana 6% dengan kenaikan kadar aspal 0,5% yang didapat dari perhitungan *design mix formula* (DMF). Hasil dari pengujian dan penelitian yang telah dilakukan pada SMA kasar menunjukan jenis aspal yang paling baik digunakan untuk campuran *Stone Matrix Asphalt* kasar adalah jenis aspal karet dimana nilai KAO terendah dari jenis aspal lain yaitu 6,55%, aspal buton 6,7% dan aspal minyak 6,7% aspal karet juga memiliki nilai stabilitas paling tinggi yaitu 1080 kg, aspal buton 970 kg, dan aspal minyak 927 kg dimana dalam perencanaan campuran aspal yang ideal harus mempunyai nilai stabilitas yang tinggi.

Kata Kunci:Aspal karet, Aspal buton, *Stone Matrix Asphalt* kasar

Palembang, Agustus 2019
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,
Mirka Pataras, S.T., M.T.	**Ratna Dewi, S.T., M.T.**
NIP. 198112012008121001	**NIP. 197406152000032001**

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tugas akhir ini berjudul " Kinerja Variasi Aspal (Asbuton JBMA, Aspal Karet, dan Aspal Minyak) Pada Campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) Kasar Dengan Pengujian *Marshall*". Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1) Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yaitu Bapak Ir. Helmi Haki, M.T.
2) Mirka Pataras, S.T., M.T. Selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir di Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3) Ratna Dewi, S.T., M.T. Selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir di Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4) Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberi dukungan dan masukan kepada saya.
5) Kedua Orang Tua, Ayah Ibu, dan dua adik perempuan saya Aisyah Irli Rahmadini serta Muthia Irliani atas perhatian, dedikasi, kasih sayang, serta dukungan secara moril maupun materil yang diberikan selama ini, Kalian yang menjadi alasan untuk berjuang dengan kesungguhan hati.
6) Shinta Adelia, Syefral Elzando, dan Muhammad Iqbal sebagai rekan satu tim tugas akhir yang sangat solid dan berkomitmen.
7) Ari Dwitama, kakak terbaik yang senantiasa membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dengan penuh keikhlasan dan kerendahan hati.
8) Agen Sipil, sekumpulan sahabat (calon suami idaman) yang pada awalnya saling tidak kenal namun terbentuk menjadi keluarga pada perkuliahan ini, dan senantiasa memberikan motivasi, tawa, hiburan serta arti persahabatan di setiap hari perkuliahan. Semoga persahabatan ini selalu membawa berkah pada perjalanan kehidupan hingga maut memisahkan.

9) Rekan-rekan solid Teknik Sipil angkatan 2015 maupun kakak tingkat dan adik tingkat yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan tugas akhir ini, maka kritik dan saran pembaca yang membangun sangat diharapakan demi kemajuan karya tulis ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca khususnya untuk jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juli 2019

Muhammad Nanda Liwanda

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
RIWAYAT HIDUP	vi
RINGKASAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	**1**
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	**5**
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Perkerasan Jalan	6
2.3. Jenis Campuran Beraspal	8
2.4. Lapisan SMA (*Stone Matrix Asphalt*)	9
2.5. Karakteristik Campuran Aspal Beton	10

2.6. Bahan Penyusun Perkerasan Jalan 12
2.6.1. Aspal 12
2.6.2. Pengertian Agregat..... 13
2.6.3. Jenis Agregat 14
2.6.4. Bahan Pengisi 16
2.6.5. Selulosa 16
2.7. Gradasi Agregat Dan Pengujian Campuran *Stone Matrix Asphalt* 17
2.8. Aspal Minyak 18
2.9. Aspal Buton..... 19
2.10. Aspal Karet 20
2.11. *Marshall* Test 22

BAB 3 METODELOGI PENELITIAN 23

3.1. Studi Literatur..... 24
3.2. Persiapan Material Dan Peralatan 24
3.3. Pengujian Laboratorium 25
3.4. *Design Mix Formula (*DMF*)* 26
3.5. *Job Mix Formula (*JMF*)* 26
3.6. Pembuatan Benda Uji 26
3.6.1. Langkah Pembuatan Benda Uji 27
3.7. Pengujian *Marshall* 28
3.7.1. Langkah – Langkah Pengujian *Marshall* 28
3.8. Analisis Pengujian 29
3.9. Kesimpulan Dan Saran..... 29

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN..... 30
4.1. Hasil Pengujian Agregat 30
4.1.1.Hasil Pengujian Karakteristik Agregat 30
4.1.2.Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat..... 33
4.2. Hasil Pengujian Karakteristik Aspal 33
4.3. Komposisi Campuran 36

4.4. Kadar Aspal Rencana 39
4.5. Pengujian *Marshall* 42
4.5.1.Hasil Pengujian Marshall Campuran SMA Kasar Aspal Buton..... 42
4.5.2.Hasil Pengujian Marshall Campuran SMA Kasar Aspal Karet..... 49
4.5.3.Hasil Pengujian Marshall Campuran SMA Kasar Aspal Minyak (Aspal Penetrasi 60/70)..... 55
4.6. Pembahasan 62

BAB 5 PENUTUP 69

5.1. Kesimpulan 69
5.2. Saran 70

DAFTAR PUSTAKA.....

LAMPIRAN.....

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

2.1. Ketentuan sifat Campuran SMA 10
2.2. Ketentuan Agregat Kasar (Spesifikasi Umum Bina Marga 2018) 15
2.3. Ketentuan Agregat Halus (Spesifikasi Umum Bina Marga 2018) 16
2.4. Persyaratan Serat Selulosa (Spesifikasi Umum Bina Marga 2018) 17
2.5. Gradasi agregat gabungan campuran *Stone Matrix Asphalt* (Spesifikasi Umum Bina Marga 2018) 18
3.1. Jumlah Sampel Benda Uji untuk *Marshall Test* 27
4.1. Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar Batu Pecah 1-2 30
4.2. Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar Batu Pecah 1-1 31
4.3. Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus Pasir 31
4.4. Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus Abu Batu 32
4.5. Hasil Pengujian Karakteristik *Filler* 32
4.6. Hasil Pemeriksan Analisa Saringan Agregat 33
4.7. Hasil Pengujian Karakteristik Aspal Buton (JBMA-50 34
4.8. Hasil Pengujian Karakteristik Aspal Karet (Modifikasi JAP-57) 34
4.9. Hasil Pengujian Karakteristik Aspal Minyak pen. 60/70 35
4.10. Komposisi 5 variabel saringan yang dipakai 36
4.11. Komposisi Campuran Agregat 38
4.12. Tabulasi Perhitungan dengan Metode Bina Marga (Spesifikasi Umum Bina Marga, 2018) 40
4.13. Hasil pengujian *marshall* SMA kasar aspal buton 43
4.14. Rekapitulasi hasil *marshall* campuran aspal buton berdasarkan KAO 48
4.15. Hasil pengujian *marshall* SMA kasar aspal karet 49
4.16. Rekapitulasi hasil *marshall* campuran aspal karet berdasarkan KAO 55
4.17. Hasil pengujian *marshall* SMA kasar aspal minyak pen. 60/70 56
4.18. Rekapitulasi hasil *marshall* campuran aspal minyak berdasarkan KAO 61
4.19. Perbandingan parameter *Marshall* berdasarkan nilai KAO 62

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

2.1. Lapisan Perkerasan kaku 7
2.2. Lapisan Perkerasan Lentur 7
2.3. Lapisan Perkerasan Komposit 8
2.4. Aspal Minyak 19
2.5. Penambangan Aspal Buton 20
2.6. Uji Coba Aspal Karet 21
2.7. Alat Marshall 22
3.1. Diagram Alir Penelitian 23
4,1, Grafik Titik Kontrol Gradasi Campuran 39
4.2. Grafik Nilai VIM Terhadap Kadar Aspal SMA kasar Aspal Buton 44
4.3. Grafik Nilai VMA Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Buton 44
4.4. Grafik Nilai VFA Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Buton 45
4.5. Grafik Nilai Stabilitas Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Buton 46
4.6. Grafik Nilai *Flow* Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Buton 46
4.7. Grafik Nilai MQ Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Buton 47
4.8. Penentuan Kadar Aspal Optimum Campuran SMA Kasar Aspal Buton 48
4.9. Grafik Nilai VIM Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Karet 50
4.10. Grafik Nilai VMA Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Karet 51
4.11. Grafik Nilai VFA Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Karet 51
4.12. Grafik Nilai Stabilitas Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Karet 52
4.13. Grafik Nilai *Flow* Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Karet 53
4.14. Grafik Nilai MQ Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Karet 53
4.15. Penentuan Kadar Aspal Optimum Campuran SMA Kasar Aspal Karet 54
4.16. Grafik Nilai VIM Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Minyak 57
4.17. Grafik Nilai VMA Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Minyak 57
4.18. Grafik Nilai VFA Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Minyak 58
4.19. Grafik Nilai Stabilitas Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Minyak 59
4.20. Grafik Nilai *Flow* Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Minyak 59

4.21. Grafik Nilai MQ Terhadap Kadar Aspal SMA Kasar Aspal Minyak..... 60
4.22. Penentuan Kadar Aspal Optimum Campuran SMA Kasar Aspal Minyak 61
4.23. Diagram Perbandingan Nilai VMA Campuran SMA Kasar Aspal Buton, Aspal Karet, dan Aspal Minyak 63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Perhitungan matriks SMA kasar .....
2. Foto dan dokumentasi penelitian.....
3. Hasil Pengujian agregat, dan aspal.....
4. Hasil pengujian *marshall* .....
5. Komposisi campuran .....

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kemajuan perkembangan dunia yang sangat cepat seperti sekarang ini transpotasi merupakan hal sangat penting dalam menunjang kegiatan manusia sehari-hari, dalam hal ini peranan infrastruktur jalan dalam memfasilitasi kendaraan umum sangatlah vital. Perkerasan jalan di Indonesia bisa dikatakan belum cukup baik hal ini bisa dilihat dengan masih banyaknya jalan-jalan dalam kota yang rusak dikarenakan meningkatnya jumlah pengguna kendaraan bermotor. oleh karena itu inovasi dalam metode perkerasan jalan sangat diperlukan guna menghasilkan aspal yang berkualitas dan memenuhi standar yang dibutuhkan dalam meningkatkan pelayanan infrastruktur jalan.

Aspal didefinisikan sebagai material pelekat (*cementitious*) dalam perkerasan lentur, berwarna hitam atau coklat tua, dengan unsur utama bitumen. Dalam upaya peningkatan kualitas aspal agar terhindar dari kerusakan yang disebabkan oleh semakin bertambahnya beban maka dilakukan inovasi *Stone Matrix Asphalt. Stone Matrix Asphalt* (SMA) adalah campuran dengan gradasi senjang (gap graded) yang mengandung sebagian besar agregat kasar,agregat halus dan filler membentuk kerangka yang efisien untuk penyebaran beban. Agregat kasar di ikat ber sama-sama oleh mastic yang proporsional, yang mengandung bahan pengisi (filler), serat (fiber) dan polimer dengan lapisan aspal yang cukup tebal (Tahir, 2011). SMA sudah dikenal di Jerman sejak tahun 1960-an dan orang yang pertama kali merancang SMA adalah Dr. Zichner, seorang insinyur dan manajer Laboratorium Pusat Konstruksi Jalan pada Perusahaan *Strabag Bau Austria-Germany*.

Di indonesia sendiri pembahasan mengenai *Stone Matrix Asphalt* (SMA) masih jarang ditemui. Hingga pada tahun 2018 Kementerian PUPR, Direktorat Bina Marga mengeluarkan Spesifikasi Umum 2018 sebagai pengganti Spesifikasi Umum 2010 Revisi 3. Didalam spesifikaasi yang baru ini terdapat pembahasan mengenai SMA salah satunya adalah lapis SMA dibagi menjadi tiga macam yaitu Lapis SMA tipis, Lapis SMA Halus dan Lapis SMA Kasar.

Saat ini mayoritas aspal yang digunakan dalam pembuatan perkerasan jalan raya di Indonesia adalah jenis aspal minyak. Tetapi masih ada alternatif aspal lain yang bisa digunakan sebagai pengganti aspal minyak seperti aspal alam dan aspal modifikasi. Aspal alam adalah jenis aspal yang bisa diperoleh di alam contohnya adalah aspal buton yang berasal dari pulau buton sulawesi sedangkan aspal modifikasi adalah aspal yang telah dicampur bahan tambahan pada proses pembuatannya contohnya adalah aspal karet. Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan maka akan dilakukan penelitian mengenai kinerja dari masing-masing asbuton, aspal karet dan aspal minyak terhadap campuran SMA kasar dengan pengujian *marshall*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas,rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) kasar dengan menggunakan asbuton, aspal karet, dan aspal minyak ?
2. Bagaimana perbandingan nilai parameter *Marshall* pada campuran SMA (*Stone Matix Asphalt)* kasar dengan menggunakan asbuton, aspal karet dan aspal minyak sebagai bahan percobaannya ?
3. Bagaimana perbandingan nilai kadar aspal optimum (KAO) yang dihasilkan oleh masing-masing campuran SMA (*Stone Matrix Asphalt)* kasar dengan menggunakan asbuton, aspal karet dan aspal minyak?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini:

1. Mengetahui karakteristik dari masing-masing campuran *Stone Matrix Asphalt* kasar dengan menggunakan asbuton, aspal karet, dan aspal minyak.
2. Memperoleh perbandingan nilai parameter *Marshall* dari masing-masing campuran *Stone Matrix Asphalt* kasar dengan menggunakan asbuton, aspal karet dan aspal minyak.
3. Menganalisis perbandingan nilai kadar aspal optimum (KAO) yang didapat pada percobaan campuran *Stone Matrix Asphalt* kasar dengan menggunakan asbuton, aspal karet dan aspal minyak.

1.4 Ruang lingkup penelitian

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini dilaksanakan dalam skala laboratorium,
2. Bahan pengikat yang dipakai pada percobaan ini yaitu asbuton, aspal karet, dan aspal minyak,
3. Standar yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Seksi 6.3,
4. Pada pengujian ini campuran yang digunakan adalah campuran aspal panas (*Hot Mix Asphalt*),
5. Pencampuran dan pembuatan menggunakan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Seksi 6.3,
6. Metode yang dilaksanakan dalam percobaan ini yaitu metode *marshall.*

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam laporan tugas akhir ini adalah:

1. PENDAHULUAN

Pada bab ini, membahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan yang dilakukan pada penelitian ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang studi literatur yang berisikan informasi teori-teori dasar yang berhuhungan dengan penelitian seperti 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 alir penelitian atau pengujian yang akan dilakukan mulai dari 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 di lakukan selama di laboratorium.

5. PENUTUP

Didalam bab ini membahas kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

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

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Fatha Abdillah, Novita Pradani, dan J. F. B. (2018). "Pengaruh Penggunaan Bahan Viatop66 pada Campuran *Stone Matrix Asphalt* Terhadap Titik Lembek Aspal dan Sifat *Drain Down* Campuran." Universitas Tadulako, Palu.

Aloysius Gregorius Lake, Ludfi Djakfa, Y. Z. (2010). "Kinerja Campuran *Split Mastic Asphalt* Dengan Beberapa Material Dari Kalimantan." Universitas Brawijaya, Malang.

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.

Dina Pasa Lolo, T. W. A. C. (2015). "Dedak Padi Sebagai *Additive* Serat Selulosa Sintetis Sebagai Campuran *Split Mastic Asphalt*." Universitas Masamus.

Haki, H., Pataras, M., Kurnia, A. Y., Andrian, R., & Kurnia, Y. (2017). Studi Penggunaan Asbuton Jbma-50 Pada *Flexible Pavement* Ac-Wc Dan Hrs-Wc Terhadap Genangan Air." Universitas Sriwijaya.

Raharjo, N. E. (2008). "Pengaruh Penggunaan Aspal Buton Sebagai *Filler* Campuran *Split Mastic Asphalt* Terhadap Karakteristik Marshall." Universitas Negeri Yogyakarta.

Rahman, H. (2012). "Analisis Pengaruh Gradasi pada Campuran *Split Mastic Asphalt* (SMA) yang Menggunakan Aditif ASBUTON Murni untuk Perkerasan Bandara." Institut Teknologi Bandung.

Ringgo Radetyo. (2016). “Kajian Implementasi Laboratorium Terhadap SNI 8129:2015 Tentang Spesifikasi *Stone Matrix Asphalt* (SMA) Menggunakan Aspal Penetrasi 60/70.” Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Suaryana, N., Subagio, B., Kosasih, D., & Sjahdanurlirwan. (2014). Pengembangan Model Korelasi antara Modulus Resilien dengan Modulus Dinamis untuk Campuran Stone Matrix Asphalt. *Jurnal Teknik Sipil ITB*, *21*(2), 171–178.