

**TUGAS AKHIR**

**STUDI PENGGUNAAN ASBUTON BUTIR BRA TYPE B  
5/20 SEBAGAI PENGGANTI *FILLER* PADACAMPURAN  
AC-WC (*ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE*)  
TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL***

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta

Oleh :

**NAMA : FARID BAIHAQI SYAFZAN**

**NPM : 1910015211111**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI  
TUGAS AKHIR**

**STUDI PENGGUNAAN ASBUTON BUTIR BRA TYPE B5/20 SEBAGAI  
PENGANTI *FILLER* PADA CAMPURAN AC-WC (*ASPHALT  
CONCRETE-WEARING COURSE*) TERHADAP  
KARAKTERISTIK *MARSHALL***

Oleh :

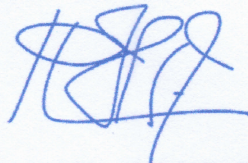
Nama : Farid Baihaqi Syafzan  
NPM : 1910015211111  
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

**Padang, 20 Maret 2024**

**Menyetujui :**

**Pembimbing I**



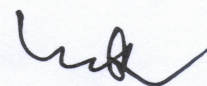
**(Dr. Eng. Ir. H. Indra Farni, M.T., IPU., ASEAN Eng)**



**Dekan FTSP**

**(Dr. Al Busyra Fuadi, S.T., M.Sc.)**

**Ketua Program Studi**



**(Indra Khaidir, S.T., M.Sc)**

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI  
TUGAS AKHIR**

**STUDI PENGGUNAAN ASBUTON BUTIR BRA TYPE B5/20 SEBAGAI  
PENGANTI FILLER PADA CAMPURAN AC-WC (*ASPHALT  
CONCRETE-WEARING COURSE*) TERHADAP  
KARAKTERISTIK MARSHALL**

Oleh :

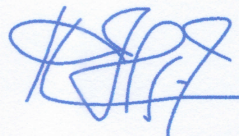
**Nama : Farid Baihaqi Syafzan**  
**NPM : 1910015211111**  
**Program Studi : Teknik Sipil**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

**Padang, 30 Desember 2023**

**Menyetujui :**

**Pembimbing I**



**(Dr. Eng. Ir. H. Indra Farni, M.T., IPU., ASEAN Eng)**

**Penguji I**



**(Ir. Mufti Warman Hasan, MSc.RE)**

**Penguji II**



**(Evince Oktarina, S.T., M.T)**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya mahasiswa di program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,

Nama : FARID BAIHAQI SYAFZAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1910015211111

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“STUDI PENGGUNAAN ASBUTON BUTIR BRA TYPE B5/20 SEBAGAI PENGANTI *FILLER* PADA CAMPURAN AC-WC (*ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE*) TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL*”** adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda kedisiplinan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau Terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan diatas, maka karya tugas akhir ini batal.

Padang, 28 Desember 2023

Yang Membuat Pernyataan

  
FARID BAIHAQI SYAFZAN

**STUDI PENGGUNAAN ASBUTON BUTIR BRA TYPE B5/20 SEBAGAI  
PENGANTI *FILLER* PADA CAMPURAN AC-WC (*ASPHALT  
CONCRETE-WEARING COURSE* TERHADAP  
KARAKTERISTIK *MARSHALL***

**Farid Baihaqi Syafzan<sup>1)</sup>, Indra Farni<sup>2)</sup>**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Bung Hatta

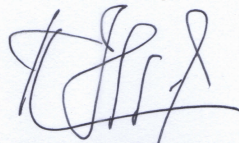
Email: [faridfarid408@gmail.com](mailto:faridfarid408@gmail.com)<sup>1)</sup>, [indrafarni@bunghatta.ac.id](mailto:indrafarni@bunghatta.ac.id)<sup>2)</sup>

**ABSTRAK**

Faktor kerusakan jalan yang disebabkan oleh beberapa akibat seperti beban lalu lintas berat, gelombang, dan *rutting* akibat gesekan dari ban, maka dari itu untuk mengatasi kerusakan tersebut penelitian ini mengeksplorasi potensi penggunaan aspal buton sebagai solusi. Aspal buton (asbuton) ditemukan di Pulau Buton Provinsi Sulawesi Tenggara. Melalui Peraturan Menteri PUPR Nomor 18 Tahun 2018, pemerintah berkomitmen untuk mendorong penggunaan asbuton pada proyek pembangunan, perbaikan dan peningkatan jalan di Provinsi Sumatera Barat. Penelitian ini bertujuan untuk dapat meningkatkan daya tahan dan ketahanan perkerasan jalan terhadap suhu tinggi dan beban lalu lintas yang berat, serta kinerja asbuton dievaluasi menggunakan metode parameter *marshall*. Pada penelitian ini menggunakan asbuton sebagai pengganti *filler* dalam campuran aspal AC-WC dengan analisis kinerja berdasarkan nilai parameter *marshall* setelah pengujian dilaksanakan. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa dengan penambahan asbuton butir BRA type B5/20 sebagai pengganti *filler* kedalam campuran AC-WC sebanyak 2,5% dari total campuran, didapatkan peningkatan nilai *density*, VMA, VFA, stabilitas, *flow*, dan MQ serta penurunan nilai VIM dibandingkan dengan campuran AC-WC dengan *filler* semen sebanyak 1%. Adapun nilai kadar aspal optimum pada campuran asbuton sebagai *filler* ialah pada campuran kadar aspal 6,5% dengan nilai *Density* sebesar 2,256 gr/cc, VMA sebesar 18,3%, VIM sebesar 3,8%, VFA sebesar 79,0%, *Stability* sebesar 1271,6 kg, *Flow* sebesar 3,5 mm, dan MQ sebesar 359,8 kg/mm

**Kata kunci :** asbuton, AC-WC, *filler*, *marshall*

Pembimbing,



Dr. Eng. Ir. H. Indra Farni, M.T., IPU., ASEAN Eng.

**STUDY OF THE USE OF ASBUTON TYPE B5/20 BRA GRANULAR AS A  
SUBSTITUTE FOR FILLER IN AC-WC (ASPHALT CONCRETE-  
WEARING COURSE) MIXTURE ON MARSHALL  
CHARACTERISTICS**

**Farid Baihaqi Syafzan<sup>1)</sup>, Indra Farni<sup>2)</sup>**

*Study Program Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning,  
Bung Hatta University*

Email: [faridfarid408@gmail.com](mailto:faridfarid408@gmail.com)<sup>1)</sup>, [indrafarni@bunghatta.ac.id](mailto:indrafarni@bunghatta.ac.id)<sup>2)</sup>

**ABSTRACT**

*Road damage factors caused by several consequences such as heavy traffic loads, waves, and rutting due to friction from tires, therefore to overcome this damage this study explores the potential use of buton asphalt as a solution. Buton asphalt (asbuton) is found on Buton Island, Southeast Sulawesi Province. Through PUPR Ministerial Regulation Number 182018, the government is committed to encouraging the use of asbuton in road construction, repair and improvement projects in West Sumatra Province. This study aims to be able to improve the durability and resistance of road pavements to high temperatures and heavy traffic loads, and the performance of asbuton is evaluated using the marshall parameter method. In this study using asbuton as a substitute for filler in the AC-WC asphalt mixture with performance analysis based on the value of the marshall parameter after the test was carried out. This study concluded that with the addition of BRA type B5/20 grain asbuton as a substitute for filler into the AC-WC mixture as much as 2.5% of the total mixture, an increase in density, VMA, VFA, stability, flow, and MQ values was obtained and a decrease in VIM value compared to a mixture of AC-WC with cement filler by 1%. The optimum asphalt content value in the asbuton mixture as filler is in a mixture of 6.5% asphalt content with a Density value of 2.256 gr/cc, VMA of 18.3%, VIM of 3.8%, VFA of 79.0%, Stability of 1271.6 kg, Flow of 3.5 mm, and MQ of 359.8 kg/mm*

**Keywords :** *asbutont, AC-WC, filler, marshall*

**Advisor,**



**Dr. Eng. Ir. H. Indra Farni, M.T., IPU., ASEAN Eng.**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalammualaikum Wr. Wb*

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT. Berkat Rahmat dan Karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Penulisan Tugas Akhir dengan Judul “**STUDI PENGGUNAAN ASBUTON BUTIR BRA TYPE B5/20 SEBAGAI PENGGANTI *FILLER* PADA CAMPURAN AC-WC (*ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE*) TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL*”**. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan tahap sarjana di program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, begitu banyak motivasi dan bimbingan serta informasi yang penulis dapatkan dari berbagai pihak mulai dari awal hingga akhir penulisan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini penulis hantarkan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- 1) Kedua orang tua, Ibu (Zanimar) dan Ayah (Syafuruddin (alm)) yang saya sayangi, terimakasih sudah selalu mendoakan untuk kebaikan farid dalam situasi apapun, memberikan ketenangan ketika gelisah, selalu berjuang untuk kesuksesan farid, memberikan semangat dan motivasi supaya lebih rajin lagi untuk menyelesaikan studi dan agar bisa membanggakan keluarga dan juga sudah memberikan dukungan penuh selama farid menyelesaikan studi hingga akhirnya bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
- 2) Bapak Dr. Eng. Ir. H. Indra Farni, M.T., IPU., ASEAN Eng., selaku Pembimbing yang telah memberikan, arahan, motivasi, bimbingan, kritik dan saran selama penulis membuat laporan tugas akhir ini.
- 3) Bapak Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 4) Bapak Indra Khaidir, ST, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.

- 5) Bapak Ir. Mufti Warman Hasan, MSc.RE. selaku Penguji I dan Ibu Evince Oktarina, S.T., M.T. selaku Penguji II yang telah memberikan banyak masukan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 6) Kepada Bapak Syafrizal Noer selaku Direktur dari PT. Citra Muda Noer Bersaudara yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di laboratorium perusahaan yang bersangkutan.
- 7) Om Doni, Om Rajo, Om In, Bang Rado, dan Abang-abang yang dilabor selaku teknisi laboratorium di PT. Citra Muda Noer Bersaudara yang telah membimbing dan membantu penulis dalam melakukan penelitian Tugas Akhir ini.
- 8) Kepada teman-teman saya yang selalu memberikan motivasi untuk tetap semangat dalam menyelesaikan studi, selalu menghibur, mendukung dan memberikan masukan dan motivasi lebih serta memberikan dorongan dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini dan rasa hormat dan terima kasih bagi semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala dukungan dan doanya, semoga Allah SWT. Membalas semua kebaikan yang telah kalian berikan kepada penulis Aamiin.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini mungkin masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, demi kesempurnaan pada masa yang akan datang, akhir kata semoga laporan tugas akhir ini berguna bagi penulis sendiri dan para pembaca dan dapat mengamalkannya. Aamiin.

*Wassalammualaikum Wr. Wb.*

Padang, 28 Desember 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Maksud dan Tujuan .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Hipotesis .....	5
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II</b> .....	<b>7</b>
2.1. Perkerasan Jalan .....	7
2.2. Aspal.....	7
2.3. Aspal Buton (Asbuton).....	13
2.4. Agregat .....	16
2.3.1. Agregat Kasar .....	16
2.3.2. Agregat Halus .....	17
2.3.3. Mineral Pengisi ( <i>filler</i> ) .....	18
2.5. Aspal Beton .....	18
2.5.1 Karakteristik Aspal beton .....	19
2.5.2 Sifat Volumetrik Campuran Beton Aspal Padat.....	21
2.5.3 Jenis Aspal Beton .....	23
2.6. Lapisan Aspal Beton/Laston ( <i>Asphalt Cement,AC</i> ).....	24
2.7. Uraian Singkat Metode <i>Marshall Test</i> .....	26

2.8. Penelitian Terdahulu/Studi Literatur .....	30
<b>BAB III.....</b>	<b>35</b>
3.1. Lokasi Penelitian .....	35
3.2. Metode Penelitian .....	35
3.3. Diagram Alir Penelitian.....	36
3.4. Pengadaan Material Penelitian .....	37
3.5. Persiapan Alat Pengujian.....	38
3.6. Pengujian Material.....	40
3.6.1 Pengujian Agregat .....	40
3.6.2 Pengujian Aspal.....	41
3.6.3 Pengujian Asbuton Butir type B5/20.....	41
3.7. Rencana Campuran/Lab. Mix Formula .....	41
3.8. Jumlah Sampel Yang Dibuat .....	42
3.9. Perkiraan Kadar Aspal Yang Digunakan.....	42
3.10. Metode <i>Marshall</i> .....	43
3.10.1 Persiapan Agregat dan Campuran Aspal .....	43
3.10.2 Persiapan Aspal dan Pencampuran .....	43
3.10.3 Persiapan Benda Uji .....	43
3.10.4 Pengujian Berat Jenis Campuran .....	45
3.10.5 Pengujian Marshall .....	45
<b>BAB IV.....</b>	<b>47</b>
4.1 Pengujian Bahan Penyusun .....	47
4.2 Pengujian Agregat .....	47
4.3 Pengujian Aspal.....	50
4.4 Pengujian Asbuton Butir BRA Type B5/20 .....	51
4.5 Pengujian Hasil <i>Mix Formula</i> .....	52
4.5.1 Menentukan Komposisi Campuran .....	52
4.5.2 Penentuan Kadar Aspal dan Jumlah Sampel .....	54
4.5.3 Menentukan Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	57
4.6 Pengujian Karakteristik Campuran AC-WC dengan Penambahan Asbuton Butir B5/20 Sebagai <i>Filler</i> .....	60
4.6.1 Density.....	65

4.6.2	<i>Void in the Mineral Aggregate (VMA)</i> .....	66
4.6.3	<i>Void in the Mix (VIM)</i> .....	68
4.6.4	<i>Void Filled with Asphalt (VFA)</i> .....	69
4.6.5	Stabilitas .....	71
4.6.6	<i>Flow (Kelelehan)</i> .....	73
4.6.7	<i>Marshall Quoetiont (MQ)</i> .....	74
<b>BAB V</b>	.....	<b>77</b>
5.1	Kesimpulan .....	77
5.2	Saran .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>79</b>
<b>DOKUMENTASI PENELITIAN</b>	.....	<b>81</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>99</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Lokasi Pulau Buton, Sulawesi Tenggara .....	13
Gambar 2. 2 Asbuton Butir.....	15
Gambar 2. 3 Skematis Berbagai jenis rongga Beton Aspal Padat .....	22
Gambar 2. 4 Pengertian tentang VIM, selimut aspal, aspal yang terabsorpsi .....	23
Gambar 2. 5 Sketsa Lapisan Aspal Beton.....	24
Gambar 2. 6 Ilustrasi Rentang Ukuran Butir Pada Berbagai Gradasi .....	26
Gambar 2. 7 Alat <i>Marshall Test</i> .....	27
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	35
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian.....	37
Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Campuran AC-WC.....	53
Gambar 4. 2 Grafik Marshall Campuran AC-WC Normal.....	59
Gambar 4. 3 Grafik Pita Kadar Aspal Optimum .....	59
Gambar 4. 4 Grafik Gradasi Campuran AC-WC dengan <i>Filler</i> Asbuton Butir .....	61
Gambar 4. 5 <i>Density</i> Campuran Asbuton Butir BRA type B5/20.....	66
Gambar 4. 6 Grafik VMA dengan Variasi Kadar aspal campuran Asbuton Butir ...	67
Gambar 4. 7 Grafik VIM dengan Variasi Kadar Aspal Dengan Asbuton Butir sebagai <i>Filler</i> .....	69
Gambar 4. 8 Grafik VFA dengan Variasi Kadar Aspal dengan Asbuton Butir BRA type B5/20 sebagai <i>Filler</i> .....	70
Gambar 4. 9 Grafik Stabilitas dengan Variasi Kadar Aspal Dengan Asbuton Butir BRA type B5/20 sebagai <i>filler</i> .....	72
Gambar 4. 10 Grafik <i>Flow</i> (Kelelehan) dengan Variasi Kadar Aspal Dengan Asbuton Butir Sebagai <i>Filler</i> .....	74
Gambar 4. 11 Grafik <i>Marshall Quotiont</i> Dengan Variasi Kadar Aspal dengan Asbuton Butir BRA type B5/20 sebagai <i>Filler</i> .....	75

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketentuan Sifat-Sifat Aspal Pen 60/70 .....	11
Tabel 2. 2 Ketentuan Asbuton Butir .....	15
Tabel 2. 3 Sifat-Sifat Agregat Kasar.....	17
Tabel 2. 4 Sifat-sifat Agregat Halus .....	18
Tabel 2. 5 Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston.....	25
Tabel 2. 6 Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Beraspal.....	26
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	47
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Agregat Halus.....	49
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Aspal.....	50
Tabel 4. 4 Hasil Uji Gradasi Asbuton Butir.....	51
Tabel 4. 5 Perencanaan Gradasi Campuran AC-WC.....	53
Tabel 4. 6 Tabel <i>Mix Design</i> Campuran AC-WC.....	57
Tabel 4. 7 Data Pengujian Marshall Pada Kadar Aspal Optimum .....	58
Tabel 4. 8 Perencanaan Gradasi Campuran AC-WC dengan <i>filler</i> Asbuton Butir....	60
Tabel 4. 9 <i>Mix Design</i> Campuran AC-WC dengan Asbuton Butir BRA type B5/20 Sebagai <i>Filler</i> .....	63
Tabel 4. 10 Jumlah Benda Uji untuk <i>Job Mix Design</i> .....	64
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Karakteristik Marshall Campuran AC-WC dengan Penambahan Asbuton Butir B5/20 sebagai <i>Filler</i> .....	64
Tabel 4. 12 Pengaruh Penggunaan Asbuton Butir BRA type B5/20 terhadap <i>density</i> campuran AC-WC .....	65
Tabel 4. 13 Pengaruh Dengan Penggunaan Asbuton Butir BRA type B5/20 Terhadap VMA Campuran AC-WC .....	67
Tabel 4. 14 Pengaruh Asbuton Butir BRA type B5/20 sebagai <i>filler</i> terhadap VIM Pada campuran AC-WC.....	68
Tabel 4. 15 Pengaruh Variasi kadar Aspal dengan asbuton Butir BRA type B5/20 sebagai <i>filler</i> terhadap VFA Campuran AC-WC .....	70
Tabel 4. 16 Pengaruh Kadar variasi dengan asbuton butir BRA type B5/20 sebagai <i>Filler</i> terhadap stabilitas Campuran AC-WC .....	71

Tabel 4. 17 Pengaruh Variasi Kadar Aspal Dengan Asbuton Butir BRA type B5/20 Sebagai <i>Filler</i> Terhadap <i>Flow</i> Campuran AC-WC .....	73
Tabel 4. 18 Pengaruh Variasi Kadar Aspal Dengan Asbuton Butir BRA type B5/20 sebagai <i>filler</i> Terhadap <i>Marshall Quotient</i> Campuran AC-WC .....	75

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jenis perkerasan jalan yang umum digunakan dalam konstruksi jalan yaitu perkerasan lentur (*flexible pavement*) yang menggunakan bahan aspal dan perkerasan kaku (*rigid pavement*) yang menggunakan bahan beton. Lapisan AC-WC merupakan lapisan paling atas pada *flexible pavement* dimana lapisan ini bersentuhan langsung dengan roda kendaraan (Sukirman, 2016). Karena terletak dibagian atas, lapisan ini sangat rentan terhadap kerusakan dan deformasi. Kerusakan yang sering terjadi pada perkerasan aspal adalah kondisi perkerasan seringkali mengalami kerusakan sebelum masa layanan rencana jalan tersebut habis. Kerusakan pada konstruksi diakibatkan beberapa faktor yaitu meningkatnya pertumbuhan volume lalu lintas yang tidak diprediksi sesuai rencana, serta beban lalu lintas kendaraan yang melampaui batas (*overloading*) (Kasriadi, 2020).

Seiring berjalannya waktu, bidang konstruksi jalan khususnya pada perkerasan juga mengalami perkembangan yang cukup pesat. Salah satu inovasi untuk itu adalah penggunaan Asbuton sebagai salah satu bahan dalam campuran aspal panas AC-WC. Asbuton merupakan salah satu jenis aspal alami, yang terbentuk dari akibat naiknya aspal bumi kepermukaan dan terperangkap dibatuan porus. Aspal Buton (Asbuton) terdapat di Pulau Buton dan sekitarnya. Keberadaan asbuton di Indonesia sangat melimpah dengan total deposit mencapai 650 juta ton, menjadikan Indonesia sebagai produsen aspal alam terbesar di Dunia. (Afwan Kafabihi, 2020).

Sesuai dengan adanya Peraturan Menteri PUPR Nomor 18 Tahun 2018, saat ini pemerintah juga bertekad untuk menggalakan penggunaan asbuton pada pekerjaan perbaikan, pembangunan, dan peningkatan jalan di Provinsi Sumatera Barat pada khususnya. Melihat potensi yang ada, maka saat ini dilakukan berbagai penelitian yang bertujuan untuk bisa memaksimalkan penggunaan asbuton di tanah air, khususnya penggunaan asbuton sebagai bahan baku perkerasan jalan. Penggunaan asbuton dalam campuran aspal AC-WC menawarkan potensi untuk meningkatkan karakteristik perkerasan jalan, terutama dalam hal ketahanan dan daya dukung. Beberapa penelitian

sebelumnya telah menunjukkan bahwa penambahan asbuton pada campuran aspal dapat meningkatkan sifat mekanis dan daya tahan perkerasan jalan.

Berdasarkan penelitian oleh (Razuardi et al., 2018), Campuran AC-WC menggunakan *Buton Rock Asphalt* (BRA) sebagai *filler* dalam campuran aspal memiliki efek positif terhadap karakteristik *marshall* dari campuran tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan aspal optimum menggunakan *Buton Rock Asphalt* sebagai *filler* adalah 5,87%, sedangkan kandungan aspal optimum menggunakan abu batu sebagai *filler* adalah 5,51%. Campuran aspal yang dimodifikasi dengan *Buton Rock Asphalt* sebagai *filler* memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan campuran aspal panas konvensional.

Daerah Sumatera Barat yang berada di bukit barisan membuat jalan mendaki dan menurun serta tikungan yang banyak, kondisi lanskap yang berbukit curam dan bervariasi ini menjadi pendorong utama terjadinya gelombang pada perkerasan jalan. Terutama kondisi geografis Painan (0.000 59' – 20 28,6' LS, 1010 01" – 1010 30" BT). Saat kendaraan melintasi jalanan yang menurun atau menanjak di antara bukit-bukit, gaya gesek antar ban menjadi salah satu pemicu utama kerusakan jalan. Tingginya kemiringan jalan dan variasi elevasi menciptakan kondisi gaya gesek yang tinggi dapat meningkatkan kecepatan kendaraan, menyebabkan beban yang signifikan pada perkerasan. Sebagai akibatnya perkerasan jalan menjadi rentan terhadap gelombang dan kerusakan struktural karena ketidakmampuannya menahan gaya gesek yang berlebihan dari ban kendaraan. Secara umum Painan beriklim tropis dengan temperatur suhu bervariasi antara 23°C hingga 32°C dengan curah hujan rata-rata 224,63 mm perbulan (Portal Resmi Pemerintah Kabupaten Pesisir Selatan), sehingga baiknya menggunakan aspal pen 60/70, karena karakteristik dari aspal pen 60/70 yang baik digunakan di kondisi suhu tinggi, sebab semakin rendah angka penetrasi maka akan semakin keras wujud aspal dan begitu juga sebaliknya (Simantu PU,2017).

Begitupun dengan Asbuton Butir yang digunakan yaitu Asbuton butir BRA type B5/20. Menurut (Kurniadji dan Nono, 2018) Asbuton butir BRA type B5/20 memiliki kandungan mineral dan abu batu kapur yang baik dalam tambahan campuran aspal, merupakan material yang memiliki tingkat kekerasan yang tinggi dan kestabilan termal yang baik, menjadikannya *filler* yang efektif untuk meningkatkan daya tahan terhadap beban lalu lintas yang berat dan memberikan kekuatan pada campuran.



Dengan karakteristik-karakteristik ini, penggunaan asbuton butir BRA sebagai *filler* tidak hanya meningkatkan performa campuran aspal tetapi juga memberikan solusi keberlanjutan dengan memanfaatkan sumber daya lokal yang berkelanjutan.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan pengetahuan tentang penggunaan asbuton dalam campuran aspal AC-WC, serta dapat menjadi dasar pengembangan campuran aspal yang lebih unggul, kuat, dan tahan lama dimasa depan. Maka karena itu, Penulis ingin mengkaji kembali penggunaan Asbuton Butir type B5/20 sebagai *filler* pada lapisan *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC) dengan menggunakan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2. Untuk itu penulis mengangkat tugas akhir ini dengan judul “**STUDI PENGGUNAAN ASBUTON BUTIR BRA TYPE B5/20 SEBAGAI PENGGANTI *FILLER* PADA CAMPURAN AC-WC (*ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE*) TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL*”.**

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapakah nilai kadar aspal optimum (KAO) pada campuran AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*) ?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan asbuton butir BRA type B5/20 ini sebagai *filler* pada campuran AC-WC terhadap nilai karakteristik *marshall*?

## 1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai nilai *marshall* yang terdiri dari *density*, VIM, VMA, VFA, *Stability*, *Flow*, dan MQ akibat pengaruh penggunaan variasi persentase dan karakteristik material.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui nilai kadar aspal optimum pada campuran AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*) dengan menggunakan *filler* Semen.
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan asbuton butir BRA type B5/20 sebagai *filler* dalam campuran AC-WC ini terhadap nilai karakteristik *marshall* yang didasarkan pada Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2.

#### 1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis membuat ruang lingkup yang dianalisa yaitu:

1. Material agregat kasar, agregat halus berasal dari Stock Pile Bukit Pulai Painan, Sumatera Barat
2. Asbuton Butir yang digunakan ialah Asbuton Butir BRA type B5/20 produksi PT. PUTINDO BINTECH.
3. Untuk Bahan pengikat menggunakan Aspal Minyak dengan Penetrasi 60/70 yang diambil dari Laboraturium PT Citra Muda Noer Bersaudara
4. Kadar pemakaian Asbuton Butir BRA type B5/20 pada campuran aspal panas yang digunakan adalah 2,5%.
5. Aturan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Standar Nasional Indonesia (SNI), Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2, Devisi 6 Perkerasan Aspal
6. Metode yang dilakukan dalam penelitian untuk campuran AC-WC adalah metode pengujian *Marshall*.
7. Dalam pengujian untuk KAO dengan variasi perkiraan kadar aspal optimum, yaitu: 5,0%, 5,5%, 6,0%, 6,5%, 7,0%
8. Metode pengujian yang dilakukan adalah *Test Marshall*. Dari pengujian ini didapatkan nilai stabilitas, *flow*, MQ, VIM, VMA, dan VFA untuk kemudian dapat hasil, apakah sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan pada Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui penggunaan Asbuton Butir BRA type B5/20 sebagai pengganti *filler* terhadap karakteristik *Marshall* Campuran AC-WC.
2. Memanfaatkan Asbuton sebagai salah satu material alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan campuran dalam perkerasan lentur (AC-WC), mengingat deposit bahan tersebut cukup besar.

Oleh karena itu maka Penelitian ini sangat penting untuk dilakukan untuk mendalami penggunaan asbuton terhadap laston AC-WC dan untuk meningkatkan kualitas lapisan aspal serta efisiensi penggunaan sumber daya

## 1.6 Hipotesis

Diharapkan dengan *filler* asbuton butir BRA type B5/20 2,5% dan agregat lokal dengan memvariasikan kadar aspal nya sesuai dengan nilai KAO. Dan diharapkan juga penggantian *filler* ke asbuton butir dapat menambah kinerja campuran aspal dan untuk menguji apakah campuran aspal yang dimodifikasi dengan asbuton butir memiliki kinerja yang lebih baik dari jenis campuran aspal panas konvensional.

Dalam penelitian ini yang membedakan dengan penelitian lain terletak pada Karakteristik bahan/material agregat dan type asbuton butir yang digunakan serta metode yang digunakan serta spesifikasi yang digunakan, sehingga menjadi keterbaruan di penelitian ini.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Untuk tetap terarah pada tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka perlu disusun sebuah sistematika penulisan, dengan urutan yaitu:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini diuraikan secara singkat mengenai latar belakang penulisan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, Batasan masalah, hipotesis, serta sistematika penulisan. Bab pendahuluan menjelaskan poin permasalahan yang diamati.

### **BAB II TINJAUAN PUSTKA**

Pada bab ini berisikan kajian teori dari literatur atau bahan bacaan yang relevan dengan pembahasan penelitian tentang Asbuton Butir dan lapisan aspal beton baik itu jenis, sifat, serta prosedur uji Marshall dan sesuai dengan spesifikasi umum Bina Marga 2018, Revisi 2

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini diuraikan menjelaskan keseluruhan tahap yang akan dilakukan selama penelitian meliputi tahap persiapan bahan (Aspal, Asbuton Butir, Agregat) dan alat, tahap pengujian *Marshall* (tahap pengumpulan data), tahap pengolahan data, tahap analisa data, hingga penarikan kesimpulan dan saran.

### **BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan Berisi tentang hasil pengolahan data penelitian meliputi hasil uji bahan (Aspal, Agregat), hasil uji *Marshall* (Sebelum KAO), hasil uji *Marshall* (Sesudah KAO). Serta analisa mengenai pengaruh penambahan Asbuton Butir terhadap karakteristik *Marshall* dengan beberapa variasi kadar yang diberikan.

## **BAB V            PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan yang dari semua uraian perhitungan yang ada pada bab-bab sebelumnya. Serta hasil analisis data penelitian dan saran sebagai hasil pandangan penelitian yang telah dilakukan sehubungan dengan tujuan penelitian.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**