

## **TUGAS AKHIR**

# **PENGARUH SUBSTITUSI ABU BATU BATA (HASIL PEMBAKARAN) SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN ASPAL (AC-BC) 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 :**

**NINDA OSARIA DELIMA**

**1810015211186**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2024**

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI  
TUGAS AKHIR

PENGARUH SUBSTITUSI ABU BATU BATA (HASIL  
PEMBAKARAN) SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN  
ASPAL AC-BC TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL

Oleh :

NINDA OSARIA DELIMA  
1810015211186



Rabu, 21 Agustus 2024

Disetujui Oleh :  
Pembimbing

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



Plt. Dekan FTSP

(Dr. Ai Busyra Fuadi, S.T., M.Sc.)

Ketua Prodi Teknik Sipil

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



LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI  
TUGAS AKHIR

PENGARUH SUBSTITUSI ABU BATU BATA (HASIL  
PEMBAKARAN) SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN  
ASPAL AC-BC TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL

Oleh :

NINDA OSARIA DELIMA  
1810015211186



Rabu, 21 Agustus 2024

Disetujui Oleh :  
Pembimbing

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

Penguji I

(Eko Prayitno, S.T., M.T)

Penguji II

(Redha Arima RM, S.T., M.T)

**PENGARUH SUBSTITUSI ABU BATU BATA (HASIL PEMBAKARAN)  
SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN ASPAL (AC-BC)  
TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL**

Ninda Osaria Delima , Indra Khaidir

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta, Padang, Sumatera Barat.

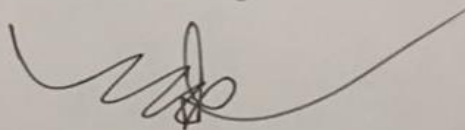
Email : [nindaosariadelima25@gmail.com](mailto:nindaosariadelima25@gmail.com) , [indrakhaidir@bunghatta.ac.id](mailto:indrakhaidir@bunghatta.ac.id)

INTISARI

Aspal adalah material yang pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat, dan bersifat termoplastis. Aspal akan mencair jika dipanaskan sampai temperatur tertentu dan kembali membeku jika temperatur turun. Pemanfaatan abu batu bata adalah salah satu cara untuk menangani abu hasil pembakaran dari pekerjaan industri yang jumlahnya sangat besar, pemanfaatan ini dapat mengurangi biaya penanganan limbah. Abu batu bata dapat memenuhi persyaratan gradasi untuk mineral *filler*. Maksud dari penelitian ini adalah untuk mencoba inovasi baru dengan mensubstitusikan abu batu bata sebagai *filler* lapisan AC-BC dengan menggunakan variasi berbeda. Metode untuk mendapatkan nilai karakteristik berupa *density*, VMA, VIM, VFA, stabilitas, *flow* dan *marshall quotient* adalah metode pengujian Marshall. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar aspal optimum (KAO), dan berapa persentase substitusi abu batu bata sebagai *filler* terhadap karakteristik *Marshall*, juga bagaimana variasi campuran optimal dalam mencapai stabilitas dan *flow* yang disyaratkan dengan penggunaan *filler* abu batu bata. Kadar aspal optimum yang memenuhi spesifikasi karakteristik *Marshall* untuk merencanakan campuran AC-BC adalah 5,75%. Dengan kadar variasi filler abu batu bata 25%, 50%, 75% dan 100% dan semen 75%, 50%, 25%, 0% pengaruh substitusi abu batu bata sebagai *filler* dalam campuran sebesar 2%. Pada variasi kadar filler (100% abu batu bata dan 0% semen) semua nilai karakteristik *Marshall* memenuhi spesifikasi yang menyebabkan peningkatan nilai stabilitas dan *flow*, sehingga pada variasi ini mampu menahan deformasi akibat beban tetap dan berulang tanpa mengalami keruntuhan.

**Kata Kunci** : Abu batu bata, AC-BC, Bina Marga, KAO, Pengujian *Marshall*

**Pembimbing**



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



**EFFECT OF BRICK ASH SUBSTITUTION (COMBATION PRODUCT) AS  
FILLER IN ASPHALT MIXTURES (AC-BC) ON MARSHALL'S  
CHARACTERISTICS**

**Ninda Osaria Delima , Indra Khaidir**

**Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning  
Bung Hatta University, Padang, West Sumatra.**

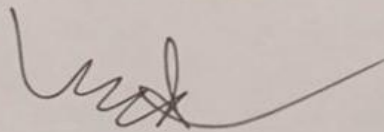
Email : [nindaosariadelima25@gmail.com](mailto:nindaosariadelima25@gmail.com) , [indrakhaidir@bunghatta.ac.id](mailto:indrakhaidir@bunghatta.ac.id)

**ABSTRACT**

Asphalt is a material that at room temperature is solid to slightly solid, and is thermoplastic. Asphalt will melt if heated to a certain temperature and freeze again if the temperature drops. Utilization of brick ash is one way to handle ash from combustion from industrial work which is very large in quantity, this utilization can reduce waste handling costs. Brick ash can meet the gradation requirements for mineral filler. The purpose of this study is to try a new innovation by substituting brick ash as a filler for AC-BC layers using different variations. The method for obtaining characteristic values in the form of density, VMA, VIM, VFA, stability, flow and Marshall quotient is the Marshall test method. This study aims to determine the optimum asphalt content (KAO), and what percentage of brick ash substitution as a filler is for Marshall characteristics, as well as how the optimal mixture variation is in achieving the required stability and flow with the use of brick ash filler. The optimum asphalt content that meets the Marshall characteristic specifications for planning the AC-BC mixture is 5.75%. With the variation of brick ash filler content of 25%, 50%, 75% and 100% and cement 75%, 50%, 25%, 0% the effect of brick ash substitution as filler in the mixture is 2%. In the variation of filler content (100% brick ash and 0% cement) all Marshall characteristic values meet the specifications which cause an increase in stability and flow values, so that in this variation it is able to withstand deformation due to fixed and repeated loads without experiencing collapse.

**Kata Kunci** : Brick ash, AC-BC, Bina Marga, KAO, Marshall Testing

**Mentor**



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

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Ninda Osaria Delima

Nomor Pokok Mahasiswa : 1810015211186

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“PENGARUH SUBSTITUSI ABU BATU BATA (HASIL PEMBAKARAN) SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN ASPAL AC-BC TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL”**

Adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan penelitian pembuatan tugas akhir.
- 2) Bukan merupakan duplikasi yang sudah dipublikasi atau yang pernah dipakai untuk tugas akhir di Universitas lain, kecuali pada bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka Tugas Akhir ini batal.

Padang, 21 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Ninda Osaria Delima

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. Atas limpahan nikmat dan hidayahnya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH SUBSTITUSI ABU BATU BATA (HASIL PEMBAKARAN) SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN ASPAL (AC-BC) TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL”**. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu pada program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan perencanaan, Universitas Bung Hatta.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari semua pihak, tugas akhir ini tidak akan dapat diselesaikan dengan sangat baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, yaitu kepada :

- 1) Bapak Dr. Al Busyra Fuadi, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 2) Bapak Indra Khaidir, S.T, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
- 3) Ibu Embun Sari Ayu, S.T, M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
- 4) Bapak Indra Khaidir, S.T, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing Penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
- 5) Bapak Eko Prayitno, S.T, M.Sc., selaku Dosen Penguji I dan Bapak Redha Arima RM, S.T, M.T., selaku Dosen Penguji II, yang telah memberikan koreksi, kritik dan saran yang membangun dalam tugas akhir ini.
- 6) Kedua orang tua Penulis yang tidak pernah lupa mendoakan Penulis, menjadi pendengar keluh kesah penulis, memberikan dukungan baik mental maupun materi yang sangat penulis butuhkan.
- 7) Kepada adik penulis Ovy Taif yang selalu menemani, membantu, dan memberikan dukungan serta semangat kepada penulis.
- 8) Kepada keluarga besar Teknik Sipil 2018 Universitas Bung Hatta.

Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini mungkin masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak, demi kesempurnaan pada masa yang akan datang. Akhir kata semoga tugas akhir ini bermanfaat baik bagi Penulis sendiri maupun bagi banyak orang.

Padang, 21 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Ninda Osaria Delima



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	2
1.3    Maksud dan Tujuan Penelitian .....	2
1.4    Batasan Masalah .....	2
1.5    Manfaat Penelitian .....	3
1.6    Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1    Landasan Teori .....	5
2.1.1 Lapisan Aspal Beton (Laston) / <i>Asphalt Concrete (AC)</i> .....	5
2.1.2 <i>Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)</i> .....	6
2.2    Bahan Penyusun Campuran AC-BC.....	6
2.2.1 Agregat Kasar .....	6
2.2.2 Agregat Halus .....	7
2.2.3 Aspal .....	8
2.2.4 Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ).....	8
2.3    Pengujian Material.....	9
2.3.1 Pengujian Agregat Kasar .....	9
2.3.2 Pengujian Agregat Halus .....	11
2.3.3 Pengujian Aspal .....	11
2.4    Gradasi Campuran AC-BC .....	14

2.5	Kadar Aspal Optimum .....	16
2.7	Marshall Test .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>25</b>
3.1	Metode Penelitian .....	25
3.2	Flowchart .....	27
3.3	Material dan Penelitian Pengujian .....	28
3.3.1	Material Pengujian .....	28
3.3.2	Peralatan Pengujian .....	31
3.4	Metode Pengujian Agregat Kasar .....	44
3.4.1	Metode Pengujian Agregat Kasar .....	45
3.4.2	Metode Pengujian Agregat Halus .....	45
3.5	Metode Pengujian Aspal .....	45
3.6	Metode Perencanaan Gradasi Agregat Campuran AC-BC .....	45
3.7	Metode Penentuan Kadar Aspal Rencana (PB) .....	46
3.8	Metode Perencanaan Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	46
3.9	Metode Pengujian Campuran AC-BC dengan Alat Marshall .....	46
3.9.1	Persiapan benda uji .....	47
3.9.2	Pencampuran benda uji .....	47
3.9.3	Pemadatan benda uji .....	47
3.9.4	Persiapan Pengujian Marshall .....	48
3.9.5	Cara Pengujian Marshall .....	48
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>50</b>
4.1	Hasil Pengujian Material .....	50
4.1.1	Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	50
4.1.2	Hasil Pengujian Agregat Halus .....	51
4.1.3	Hasil Pengujian Aspal .....	51

4.2	Hasil Perencanaan Gradasi Campuran AC-BC .....	52
4.3	Hasil Penentuan Kadar Aspal Rencana (PB) .....	54
4.4	Hasil Perencanaan Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	55
4.5	Hasil Perencanaan <i>Mix Formula</i> AC-BC .....	56
4.6	Nilai Karakteristik Marshall <i>Filler</i> Abu Batu Bata .....	58
4.6.1	Hasil Analisa Nilai Density (Kepadatan).....	58
4.6.2	Hasil Analisis Nilai <i>void Mineral Agreggate</i> (VMA) .....	59
4.6.3	Hasil Analisis Nilai <i>Void in the Mix</i> (VIM).....	60
4.6.4	Hasil Analisis Nilai <i>Void Filled With Asphalt</i> (VFA) .....	62
4.6.5	Hasil Analisis Nilai <i>Stability</i> (Stabilitas) .....	63
4.6.6	Nilai Analisis Nilai <i>Flow</i> (Kelelehan) .....	64
4.7	Kesimpulan Hasil Substitusi Abu Batu Bata .....	67
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>69</b>
5.1	Kesimpulan .....	69
5.2	Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>72</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Lapisan aspal beton (Laston) / <i>Aspahal Concrete (AC)</i> .....	5
<b>Gambar 2.2</b> Analisa Grafik Gradasi .....	15
<b>Gambar 3.1</b> Bagan Alir Peneltian.....	27
<b>Gambar 3.2</b> Agregat Kasar .....	28
<b>Gambar 3.3</b> Agregat Halus .....	28
<b>Gambar 3.4</b> Abu Batu Bata ( Hasil Pembakaran Batu Bata).....	29
<b>Gambar 3.5</b> Semen Portland.....	29
<b>Gambar 3.6</b> Aspal Penetrasi .....	30
<b>Gambar 3.7</b> Mesin Abrasi Los Angeles.....	31
<b>Gambar 3.8</b> Timbangan .....	31
<b>Gambar 3.9</b> Termometer.....	32
<b>Gambar 3.10</b> Kualii dan Spatula.....	32
<b>Gambar 3.11</b> Alat Uji Kelekatan Agregat .....	32
<b>Gambar 3.12</b> Timbangan Berat Jenis Agregat .....	33
<b>Gambar 3.13</b> Kanebo Untuk Mengeringkan Agregat.....	33
<b>Gambar 3.14</b> Timbangan dan Gelas Ukur (Pengganti Piknometer).....	34
<b>Gambar 3.15</b> Alat Uji SSD .....	34
<b>Gambar 3.16</b> Gelas Ukur (Pengganti Piknometer).....	34
<b>Gambar 3.17</b> Wadah .....	35
<b>Gambar 3.18</b> Saringan .....	35
<b>Gambar 3.19</b> Alat Uji Daktilitas .....	36
<b>Gambar 3.20</b> Alat Uji Berat Jenis Aspal .....	36
<b>Gambar 3.21</b> Alat Uji Penetrasi.....	36
<b>Gambar 3.22</b> Alat Uji Titik Lembek Aspal.....	37
<b>Gambar 3.23</b> Alat Uji Titik Nyala dan Titik Bakar.....	37
<b>Gambar 3.24</b> Alat Uji Kehilangan Berat Aspal.....	37
<b>Gambar 3.25</b> Wajan dan Spatula.....	38
<b>Gambar 3.26</b> Timbangan .....	38
<b>Gambar 3.27</b> Cetakan benda uji/mol.....	39
<b>Gambar 3.28</b> Termometer Asal .....	39
<b>Gambar 3.29</b> Penumbuk Sampel Manual.....	39



<b>Gambar 3.30</b> <i>Exstruder</i> .....	40
<b>Gambar 3.31</b> Kertas Saring .....	40
<b>Gambar 3.32</b> Tip-x .....	40
<b>Gambar 3.33</b> Alat Uji Marshall .....	41
<b>Gambar 3.34</b> Bak Perendaman .....	41
<b>Gambar 3.35</b> Sarung Tangan .....	42
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Gradasi Campuran AC-BC.....	51
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Pita Kadar Aspal Optimum (KAO).....	54
<b>Gambar 4.3</b> Grafik Analisa Nilai Density .....	56
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Analisa Nilai <i>Void Mineral Agreggate</i> (VMA) .....	58
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Analisa Nilai Void In The Mix (VIM) .....	59
<b>Gambar 4.6</b> Grafik Analisa Void Filled With Asphalt (VFA) .....	60
<b>Gambar 4.7</b> Grafik Analisa Nilai <i>Stability</i> .....	61
<b>Gambar 4.8</b> Grafik Analisa Nilai <i>Flow</i> (Kelelehan).....	62
<b>Gambar 4.9</b> Grafik Analisa <i>Marshall Quotient</i> (MQ) .....	64

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Ketentuan Agregat Kasar .....	7
<b>Tabel 2.2</b> Ketentuan Pengujian Agregat Halus .....	7
<b>Tabel 2.3</b> Ketentuan Pengujian Aspal Keras.....	8
<b>Tabel 2.4</b> Amplop Gradasi agregat gabungan untuk campuran Laston (AC)..	15
<b>Tabel 2.5</b> Ketentuan sifat-sifat campuran laston (AC).....	21
<b>Tabel 4.1</b> Pengujian Agregat Kasar.....	48
<b>Tabel 4.2</b> Pengujian Agregat Halus.....	49
<b>Tabel 4.3</b> Pengujian Aspal.....	50
<b>Tabel 4.4</b> Tabel Perencanaan Gradasi Campuran AC-BC.....	51
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Pengujian Marshall Kadar Aspal Optimum (KAO).....	53
<b>Tabel 4.6</b> Perencanaan Mix Formula AC-BC .....	55
<b>Tabel 4.7</b> Presentase Variasi Kadar <i>Filler</i> .....	56
<b>Tabel 4.8</b> Analisa Nilai Density .....	56
<b>Tabel 4.9</b> Analisa Nilai <i>Void Mineral Agreggate</i> (VMA).....	58
<b>Tabel 4.10</b> Analisa Nilai <i>Void In The Mix</i> (VIM) .....	59
<b>Tabel 4.11</b> Analisa Nilai <i>Void Filled With Asphalt</i> (VFA) .....	60
<b>Tabel 4.12</b> Analisa Nilai <i>Stability</i> .....	61
<b>Tabel 4.13</b> Analisa Nilai <i>Flow</i> (Kelelehan).....	62
<b>Tabel 4.14</b> Analisa Nilai <i>Marshall Quotient</i> (MQ) .....	63
<b>Tabel 4.15</b> Resume Hasil Pengujian <i>Marshall Filler</i> Abu Bat Bata .....	64

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Aspal adalah material yang pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat, dan bersifat termoplastis. Jadi, aspal akan mencair jika dipanaskan sampai temperatur tertentu dan kembali membeku jika temperatur turun. Bersama dengan agregat, aspal merupakan material pembentuk campuran perkerasan jalan. (Sukirman, 2007 : 26)

Dalam penelitian ini penulis ingin mencoba mengganti *filler* terhadap semen dengan menggunakan abu batu bata dengan presentase yang berbeda pada campuran AC-BC. Substitusi ini dilakukan untuk mengetahui pada presentase berapa pengaruh dari abu batu bata yang layak digunakan sebagai *filler* campuran AC-BC.

Abu batu bata merupakan agregat buatan. Agregat yang merupakan mineral filler/pengisi (partikel dengan ukuran  $<0,075$  mm), diperoleh dari hasil sampingan pabrik-pabrik pembuatan batu bata. Material jenis ini banyak dibutuhkan untuk campuran dalam proses pengaspalan dan bisa digunakan sebagai pengganti semen. Abu batu bata saat ini merupakan bahan hasil sampingan dalam industri pembakaran batu bata. Saat ini di kota besar abu batu bata tidak begitu laku untuk dijual karena pemakaian dalam industri konstruksi perkerasan jalan dengan lapen sudah banyak beralih ke lapisan aspal beton. Namun beberapa daerah material ini masih tetap dipakai dan menjadi kebutuhan terutama dalam pekerjaan jalan aspal.

Pemanfaatan abu batu bata adalah salah satu cara untuk menangani abu hasil pembakaran dari pekerjaan industri yang jumlahnya sangat besar, walaupun nilai ekonomi rendah, tetapi pemanfaatan ini dapat mengurangi biaya penanganan limbah. Abu batu bata terdiri dari pertikel-pertikel halus, gradasi dan kehalusan abu batu bata dapat memenuhi persyaratan gradasi untuk mineral *filler*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini rumusan masalah yang diangkat adalah :

- 1) Berapa kadar aspal optimum (KAO) untuk lapisan AC-BC ?
- 2) Berapa persentase yang berpengaruh pada substitusi abu batu bata sebagai *filler* terhadap karakteristik *Marshall* lapisan AC-BC ?
- 3) Bagaimana variasi campuran optimal dalam mencapai stabilitas dan *flow* yang disyaratkan dengan penggunaan *filler* abu batu bata ?

## 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mencoba inovasi baru dengan mensubsitusikan abu batu bata sebagai *filler* lapisan AC-BC dengan menggunakan variasi berbeda, sehingga dapat dijadikan sebagai referensi dan layak digunakan dimasa yang akan datang.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

- 1) Untuk menentukan berat kadar aspal optimum (KAO) lapisan AC-BC.
- 2) Untuk mengetahui pada presentase berapa pengaruh substitusi abu batu bata sebagai *filler* terhadap karakteristik *marshall* lapisan AC-BC.
- 3) Untuk mendapatkan variasi campuran optimal dalam mencapai stabilitas dan *flow* yang disyaratkan dengan penggunaan *filler* abu batu bata.

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat batasan masalah yaitu :

- 1) Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perkerasan Jalan Raya Universitas Bung Hatta.
- 2) Penelitian ini dilakukan tanpa pengaplikasian di lapangan.
- 3) Penelitian ini berpedoman pada Spesifikasi Umum Direktorat Jendral Bina Marga 2018.
- 4) Penelitian ini hanya dilakukan pada lapisan (AC-BC).
- 5) Bahan pengisi (*filler*) yang digunakan pada penelitian ini adalah semen sebagai *filler* untuk campuran normal, abu batu bata sebagai *filler* untuk substitusi.



- 6) Tidak melakukan pengujian kandungan abu batu bata di laboratorium kimia.
- 7) Aspal yang digunakan untuk penelitian ini menggunakan aspal penetrasi 60/70.
- 8) Penelitian ini menggunakan metode marshall sebagai parameter untuk mendapatkan nilai Density, Stabilitas, *Flow*, VMA, VIM, VFA, MQ.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kadar aspal optimum (KAO) untuk lapisan AC-BC.
2. Mengetahui pengaruh substitusi abu batu bata sebagai lapisan AC-BC.
3. Mengetahui nilai uji Marshall dengan penggunaan *filler* abu batu bata dalam lapisan AC-BC.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir disusun dalam bab-bab yang sistematis seperti :

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menjelaskan tentang sumber informasi yang dilakukan dalam penelitian seperti lapisan aspal beton (laston), *Asphalt concrete binder course* (AB-BC), bahan penyusunan lapisan AC-BC, abu batu bata sebagai pengganti *filler*, pengujian material, gradasi campuran, kadar aspal optimum, karakteristik marshall, dan penelitian terdahulu.

#### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini menguraikan tentang metode penelitian, tahapan penelitian, material dan peralatan yang digunakan dalam penelitian, tahap pengujian material, metode perencanaan gradasi agregat, metode penentuan kadar aspal rencana (PB) dan metode perencanaan kadar aspal optimum (KAO), dan metode pengujian lapisan AC-BC.

#### **BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang hasil pengujian material yang meliputi pengujian agregat kasar, agregat halus, dan aspal. Menampilkan hasil perencanaan gradasi campuran, hasil penentuan kadar aspal rencana (PB), hasil perencanaan kadar aspal optimum (KAO), hasil perencanaan *mix formula* AC-BC, nilai Marshall substitusi *filler* abu batu serta kesimpulan hasil substitusi *filler* abu batu bata.

#### **BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang didapat dari hasil penelitian dan penulisan tugas akhir ini.