

## **TUGAS AKHIR**

### **PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK BESI SEBAGAI PENGANTI *FILLER* TERHADAP CAMPURAN ASPAL BETON AC-BC**

Diajukan Sebagai Salah Satu Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta

Oleh:

**NAMA : M IKHSAN OKTARIMAN**

**NPM : 1710015211089**



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

**LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK BESI**  
**SEBAGAI PENGGANTI *FILLER* TERHADAP CAMPURAN**  
**ASPAL BETON AC-BC**



Oleh :

Nama : M Ikhsan Oktariman

NPM 1710015211089

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, 23 Agustus 2023

Menyetujui

Pembimbing I

( Rahmat S.T, M.T )

Pembimbing II

( Veronika S.T,M.T)

Dekan FTSP

(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc)

Ketua Program Studi

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

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK BESI**  
**SEBAGAI PENGGANTI *FILLER* TERHADAP CAMPURAN**  
**ASPAL BETON AC-BC**



Oleh :

Nama : M Ikhsan Oktariman

NPM 1710015211089

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, 23 Agustus 2023

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

(Rahmat S.T.,M.T)

Penguji I

(Veronika S.T.,M.T)

Penguji II

(Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE)

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



**PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK BESI  
SEBAGAI PENGGANTI *FILLER* TERHADAP CAMPURAN  
ASPAL BETON AC-BC**

**M. Ikhsan Oktariman<sup>1</sup>, Rahmat<sup>2</sup>, Veronika<sup>3</sup>**

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

E-mail: [m.ikhsanoktariman@gmail.com](mailto:m.ikhsanoktariman@gmail.com), [rahmatmatalifiardi@bunghatta.ac.id](mailto:rahmatmatalifiardi@bunghatta.ac.id),  
[Veronika\\_salmi@yahoo.com](mailto:Veronika_salmi@yahoo.com)

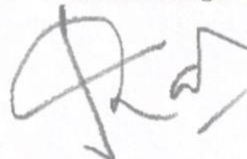
---

**Abstrak**

*Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC)* adalah lapis perkerasan yang terletak dibawah lapisan aus (*wearing course*) dan diatas lapisan pondasi (*base course*), Lapisan ini tidak berhubungan langsung dengan cuaca, tetapi harus mempunyai ketebalan dan kekuatan yang cukup untuk mengurangi tegangan/regangan akibat beban lalu lintas, Lapisan ini terdiri dari campuran agregat kasar, agregat halus dan filler. Dalam penelitian akan dilakukan substitusi limbah serbuk besi sebagai substitusi agregat halus pada aspal lapisan AC-BC, Penelitian ini bertujuan untuk menentukan Kadar Aspal Optimum (KAO) dan untuk mengetahui pengaruh limbah serbuk besi sebagai substitusi filler pada lapisan aspal AC-BC terhadap karakteristik marshall. Metode yang dilakukan digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian marshall. Langkah awal pengujian dengan membuat benda uji standar tanpa pemakaian limbah serbuk besi, kemudian melakukan uji marshall dengan mendapatkan KAO sebesar 5,75%. Selanjutnya membuat benda uji dengan substitusi limbah serbuk besi terhadap filler dengan kadar 15%, 20%, 25%, 30%, 35%. Hasil pengujian marshall pada kadar 30% penggunaan limbah serbuk besi sebagai substitusi filler memenuhi syarat pada campuran aspal AC-BC.

**Kata kunci : AC-BC, Limbah Serbuk Besi, Pengujian Marshall, KAO, Benda Uji**

**Pembimbing I**



Rahmat, S.T., M.T

**Pembimbing II**



Veronika, S.T., M.T

## THE EFFECT OF USING IRON POWDER WASTE AS A SUBSTITUTE FOR FILLER ON AC-BC ASPHALT CONCRETE MIXTURES

M. Ikhsan Oktariman<sup>1</sup>, Rahmat<sup>2</sup>, Veronika<sup>3</sup>

Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning, Bung Hatta  
University

E-mail: [m.ikhsanoktariman@gmail.com](mailto:m.ikhsanoktariman@gmail.com), [rahmatmatalifiardi@bunghatta.ac.id](mailto:rahmatmatalifiardi@bunghatta.ac.id),  
[Veronika\\_salmi@yahoo.com](mailto:Veronika_salmi@yahoo.com)

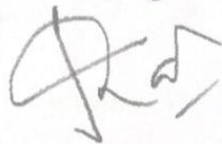
---

### Abstract

Asphalt Concrete-Binder Course(AC-BC) is a pavement layer located below the wear layer (wearing course) and above the foundation layer (base course), This layer is not directly related to the weather, but must have sufficient thickness and strength to reduce stress/strain due to traffic loads. This layer consists of a mixture of coarse aggregate, fine aggregate and filler. In the research, iron powder waste will be substituted as a substitute for fine aggregate in AC-BC asphalt layers. This research aims to determine the Optimum Asphalt Content (KAO) and to determine the effect of iron powder waste as a filler substitute in AC-BC asphalt layers on marshall characteristics. The method used in this research is Marshall testing. The initial test step was to make standard test objects without using iron powder waste, then carry out a Marshall test to obtain an KAO of 5.75%. Next, make test objects by substituting waste iron powder for filler with levels of 15%, 20%, 25%, 30%, 35%. Marshall test results at a level of 30% using iron powder waste as a filler substitute meet the requirements for AC-BC asphalt mixtures.

**Keywords:** AC-BC, Iron Powder Waste, Marshall Test, KAO, Test Objects

**Pembimbing I**



Rahmat, S.T, M.T

**Pembimbing II**



Veronika, S.T, M.T

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

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

Nama Mahasiswa : M Ikhsan Oktariman

Nomor Pokok Mahasiswa : 1710015211089

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat dengan judul  
**“PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK BESI SEBAGAI  
PENGANTI *FILLER* TERHADAP CAMPURAN ASPAL BETON AC-BC”**

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, 23 Agustus 2023  
Yang membuat pernyataan



M Ikhsan Oktariman

## KATA PENGANTAR



Puji syukur Penulis ucapkan kepada Allah SWT. atas limpahan nikmat dan hidayah-Nya, Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK BESI SEBAGAI PENGANTI FILLER TERHADAP CAMPURAN ASPAL BETON AC-BC”**. 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 Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, 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 Rita Anggraini, S.T, M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta
- 4) Bapak Rahmat S.T , M.T, selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Veronika S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing Penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini
- 5) Bapak Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE, selaku Dosen Penguji I dan Ibu Evince Oktarina S.T, M.T, Selaku Dosen Penguji II , yang telah memberikan koreksi, kritik dan saran yang membangun dalam tugas akhir ini.
- 6) Bapak Fuad Mahmudi, ST., selaku Penyelia selama melakukan penelitian di UPTD Laboratorium Bahan Konstuksi Dinas Bina Marga, Cipta Karya dan

Tata Ruang, Provinsi Sumatera Barat, yang telah membimbing jalannya penelitian untuk pembuatan tugas akhir ini dengan sangat baik.

- 7) 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.
- 8) Sahabat “ANBUN” yang selalu menemani, membantu, dan memberikan dukungan serta semangat.
- 9) Kepada keluarga besar Teknik Sipil 2017 Universitas Bung Hatta.
- 10) Semua Pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

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, 23 Agustus 2023  
Yang membuat pernyataan,



M Ikhsan Oktariman



## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSITUGAS AKHIR..</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.2.Rumusan Masalah .....	2
1.3.Tujuan Penelitian.....	2
1.4.Batas Masalah.....	3
1.5.Manfaat Penelitian.....	3
1.6.Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Perkerasan Jalan .....	5
2.2. Jenis Struktur Perkerasan Jalan .....	6
2.2.1. Perkerasan Lentur .....	6
2.2.2. Perkerasan Kaku .....	8
2.2.3. Perkerasan Komposit .....	9
2.3. Aspal.....	9
2.3.1. Jenis – Jenis Aspal .....	10
2.3.2. Sifat – Sifat Aspal.....	11
2.3.3. Pengujian Aspal .....	12
2.4. Aspal Beton .....	15
2.4.1. Jenis Campuran Aspal .....	17
2.5. Agregat .....	18
2.5.1. Kadar Aspal Rencana ( PB ).....	19
2.5.2. Rencana Gradasi Campuran AC-BC .....	19
2.5.3. Komposisi Campuran Filler.....	20
2.6. Limbah Serbuk Besi .....	21

2.7. Metode Marshall.....	22
2.8. Penelitian Terdahulu.....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1. Metode Penelitian.....	28
3.2. Teknik Pengumpulan Data .....	28
3.3. Diagram Alir Penelitian.....	29
3.4. Bahan dan Peralatan .....	31
3.4.1. Bahan .....	31
3.5. Pengujian Bahan dan Penyusun.....	45
3.5.1. Pengujian Agregat.....	45
3.5.2. Pengujian Aspal .....	45
3.5.3. Perencanaan Campuran Lapisan Aspal Beton (AC-BC).....	46
3.6. Proporsi Agregat.....	46
3.7. Perkiraan Kadar Aspal yang Digunakan .....	46
3.8. Metode Marshall.....	47
3.8.1. Persiapan Agregat dan Campuran Aspal .....	47
3.8.2. Persiapan Aspal Untuk Pencampuran.....	47
3.8.3. Persiapan Benda Uji.....	48
3.8.4. Pengujian Berat Jenis Campuran .....	49
3.8.5. Pengujian Marshall Standart.....	50
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>51</b>
4.1. Hasil Pengujian Material .....	51
4.1.1. Hasil Pengujian Propertis Agregat Kasar .....	51
4.1.2. Hasil Pengujian Propertis Agregat Halus .....	52
4.1.3. Hasil Pengujian Propertis Aspal .....	53
4.2 Hasil Rencana Gradasi Campuran AC-BC.....	53
4.3. Hasil Penentuan Kadar Aspal Rencana (PB).....	55
4.4. Hasil Perencanaan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	55
4.5. Hasil Perencanaan <i>Mix Formula AC-BC</i> .....	57
4.6. Nilai Karakteristik Marshall <i>Filler</i> Serbuk Besi .....	59
4.6.1. Hasil Analisis Nilai Density ( Kepadatan ).....	59
4.6.2. Hasil Analisis Nilai <i>Void Mineral Aggregate</i> (VMA).....	60

4.6.3. Hasil Analisis Nilai <i>Void in the Mix</i> (VIM).....	62
4.6.4. Hasil Analisis Nilai <i>Void Filled With Asphalt</i> (VFA) .....	63
4.6.5. Hasil Analisis Nilai <i>Stability</i> ( <i>Stability</i> ) .....	64
4.6.6. Nilai Analisis Nilai <i>Flow</i> (Kelelehan) .....	65
4.6.7. Hasil Analisis Nilai <i>Marshall Quetient</i> (MQ) .....	66
4.7. Kesimpulan Hasil Substitusi Serbuk Besi .....	67
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>69</b>
5.1. Kesimpulan.....	69
5.2. Saran.....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>1</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>3</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Serbuk Besi .....	2
Gambar 2. 1 Lapisan Perkerasan Lentur ( Flexible Pavement ) .....	8
Gambar 2. 2 Lapisan Perkerasan Kaku ( Rigid Pavement ).....	8
Gambar 2. 3 Lapisan Perkerasan Komposit ( Composite Pavement ).....	9
Gambar 2. 4 Serbuk Besi .....	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	30
Gambar 3. 2 Agregat Kasar.....	31
Gambar 3. 3 Agregat Halus.....	31
Gambar 3. 4 Serbuk Besi .....	32
Gambar 3. 5 Semen Portland .....	32
Gambar 3. 6 Aspal Penetrasi 60/70.....	33
Gambar 3. 7 Alat Uji Daktilitas .....	33
Gambar 3. 8 Alat Uji Jenis Aspal.....	34
Gambar 3. 9 Alat Uji Jenis Penetrasi .....	34
Gambar 3. 10 Alat Uji Titik Lembek Aspal.....	35
Gambar 3. 11 Alat Uji Titik Nyala dan Titik Bakar .....	36
Gambar 3. 12 Alat Uji Kehilangan Berat Aspal .....	36
Gambar 3. 13 Saringan.....	37
Gambar 3. 14 Mesin Los Angeles.....	38
Gambar 3. 15 Timbangan Berat Jenis Agregat .....	38
Gambar 3. 16 Pengeringan Agregat Dengan Kain Lap.....	39
Gambar 3. 17 Alat Uji SSD.....	39
Gambar 3. 18 Alat Piknometer.....	39
Gambar 3. 19 Timbangan dan Piknometer .....	40
Gambar 3. 20 Wajan, Spatula dan Pisau .....	41
Gambar 3. 21 Timbangan.....	41
Gambar 3. 22 Cetakan benda uji/Mol .....	41
Gambar 3. 23 Termometer Aspal.....	42
Gambar 3. 24 Penumbukan Sampel Otomatis .....	42
Gambar 3. 25 Ekstruder .....	42
Gambar 3. 26 Kertas Saring .....	43
Gambar 3. 27 Tip-x .....	43
Gambar 3. 28 Alat Uji Marshall.....	44
Gambar 3. 28 Bak Perendaman.....	44
Gambar 3. 30 Sarung Tangan.....	44



Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Campuran AC-BC .....	54
Gambar 4. 2 Grafik Pita Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	56
Gambar 4. 3 Grafik Analisis Nilai Density .....	60
Gambar 4. 4 Grafik VMA .....	61
Gambar 4. 5 Grafik Analisis Nilai Void in Mix ( VIM ) .....	62
Gambar 4. 6 Grafik Analisis Nilai VFA .....	63
Gambar 4. 7 Grafik Analisis Nilai Stability .....	64
Gambar 4. 8 Grafik Analisis Nilai Flow ( Kelelahan ) .....	65
Gambar 4. 9 Grafik Analisis Nilai <i>Marshall Quetient</i> (MQ).....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pengujian Sifat Karakteristik Aspal .....	13
Tabel 2. 2 Ketentuan Untuk Aspal Keras.....	15
Tabel 2. 3 Rangkuman Literatur .....	25
Tabel 4. 1 Pengujian Propertis Agregat Kasar .....	51
Tabel 4. 2 Pengujian Propertis Agregat Halus .....	52
Tabel 4. 3 Pengujian Propertis Agregat Halus .....	53
Tabel 4. 4 Perencanaan Gradasi Campuran AC-BC .....	54
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Marshall Kadar Aspal Optimum ( KAO ) .....	56
Tabel 4. 6 Perencanaan Mix Formula AC-BC .....	58
Tabel 4. 7 Presentase Varian Kadar <i>Filler</i> .....	59
Tabel 4. 8 Analisis nilai <i>Density</i> .....	60
Tabel 4. 9 Analisa Nilai VMA .....	61
Tabel 4. 10 Analisa Nilai VIM.....	62
Tabel 4. 11 Analisa Nilai VFA .....	63
Tabel 4. 12 Analisa Nilai Stability .....	64
Tabel 4. 13 Analisa Nilai <i>Flow</i> .....	65
Tabel 4. 14 Analisa Nilai MQ .....	66
Tabel 4. 15 Resume hasil pengujian marshall <i>filler</i> serbuk besi.....	67

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Dalam penelitian ini penulis tertarik melakukan substitusi *filler* dengan menggunakan limbah serbuk besi untuk mengurangi penumpukan limbah yang sudah tidak terpakai atau digunakan kembali. Limbah serbuk besi tersebut dapat kita peroleh dari bengkel atau tempat pembubutan besi yang menghasilkan serpihan serbuk besi.

Serbuk besi merupakan salah satu bahan yang berfungsi sebagai pengisi rongga-rongga dari suatu campuran beraspal, disamping itu serbuk besi berfungsi pula sebagai media untuk pelumasan aspal terhadap permukaan agregat. Persentase yang kecil pada serbuk besi terhadap campuran beraspal, bukan berarti tidak mempunyai efek yang besar pada sifat-sifat Marshall yang juga merupakan kinerja campuran terhadap beban lalu lintas.

Karakteristik serbuk besi ini relatif berbeda dengan debu tanah kering yang biasa dijumpai pada musim kemarau. Serbuk besi berbentuk butiran abu ini mempunyai bentuk runcing, dan abu ini mempunyai sifat absorbs yang tinggi.

Serbuk besi ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran aspal. Penelitian tentang pemanfaatan serbuk besi ini belum begitu luas apalagi dalam bidang jalan raya. Maka dari itu saya mencoba untuk melakukan penelitian penggunaan serbuk besi sebagai bahan tambah pengganti filler terhadap nilai stabilitas uji marshall dalam campuran aspal AC-BC.

Limbah serbuk besi yang penulis gunakan diambil dari bengkel Las yang berada ulu gadut padang. Guna dilakukan penelitian ini adalah agar limbah dari bengkel Las tersebut bisa digunakan dengan baik, serta sedikit meminimalisir biaya untuk perkerasan. Dengan banyaknya inovasi yang muncul dalam pembangunan jalan raya diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembangunan jalan raya.

Aspal beton sebagai bahan untuk konstruksi jalan sudah lama dikenal dan digunakan secara luas dalam pembuatan jalan. Hal ini disebabkan aspal beton mempunyai beberapa kelebihan, kemampuannya dalam mendukung beban berat kendaraan yang tinggi dan dapat dibuat dari bahan-bahan lokal yang tersedia dan mempunyai ketahanan yang baik terhadap cuaca. Aspal beton atau *asphaltic concrete* adalah campuran dari agregat bergradasi menerus dengan bahan bitumen. Kekuatan utama aspal beton ada pada keadaan butir agregat yang saling mengunci dan sedikit filler sebagai mortar.



Gambar 1. 1 Serbuk Besi  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

## 1.2. Rumusan Masalah

- a. Pengaruh penambahan limbah serbuk besi pada campuran aspal AC-BC.
- b. Pengaruh dari penambahan limbah serbuk besi terhadap karakteristik marshall pada campuran aspal beton jenis AC-BC.

## 1.3. Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui kadar aspal optimum (KAO) yang dihasilkan tanpa penambahan limbah serbuk besi pada campuran aspal beton jenis AC-BC.
- b. Untuk mengetahui pengaruh nilai marshall dari penambahan limbah Serbuk besi pada campuran aspal beton jenis AC-BC.



#### **1.4. Batas Masalah**

- a. Penelitian ini dilakukan di UPTD Laboratorium Bahan Konstruksi Dinas Bina Marga, Cipta Karya dan Tata Ruang, Provinsi Sumatera Barat dan Laboratorium Perkerasan Jalan Raya Universitas Bung Hatta.
- b. Penelitian ini hanya dilakukan pada lapisan (AC-BC).
- c. Penelitian ini dilakukan tanpa pengaplikasian di lapangan.
- d. Aspal yang digunakan yaitu aspal dengan penetrasi 60/70.
- e. Penelitian ini berpedoman pada Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga 2018.
- f. Bahan pengisi (*filler*) yang digunakan pada penelitian ini adalah semen sebagai *filler* untuk campuran normal, serbuk besi sebagai *filler* untuk substitusi.
- g. Kadar limbah serbuk besi yang digunakan yaitu dengan kadar 15%,20%,25%,30%,35%.
- h. Metode pengujian yang dilakukan adalah *Marshall Test*.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh penambahan limbah serbuk besi ke dalam campuran aspal beton jenis AC-BC, dan juga bermaksud untuk mengurangi limbah serbuk besi yang ada di lingkungan sekitar.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

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

Bab ini menguraikan secara singkat tentang latar belakang penulisan, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

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

Bab ini berisi tentang dasar-dasar teori dan peraturan yang digunakan dalam penelitian.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang tempat penelitian, data yang digunakan, bahan dan peralatan yang digunakan saat melakukan penelitian, dan tahap-tahap yang dilaksanakan dalam penelitian.

### BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi mengenai pengujian campuran aspal beton jenis AC-BC dengan menggunakan bahan tambah limbah Serbuk besi yang dilakukan dengan menggunakan alat marshall.

### BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari semua uraian penelitian yang telah dilakukan pada bab sebelum-sebelumnya.