

SKRIPSI

**ANALISIS PENGGUNAAN ABU BATU APUNG PENGGANTI FILLER
UNTUK CAMPURAN ASPAL**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil



Oleh:

MUHAMMAD RIYAH D AL`FAIZ

21180001

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT

2025

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGGUNAAN ABU BATU APUNG PENGGANTI FILLER
TERHADAP CAMPURAN ASPAL**

Oleh

MUHAMMAD RIYAH D AL'FAIZ

NIM.21180001

Dosen Pembimbing I



Helga Yermadona, S.PD., M.T

1013098502

Dosen Pembimbing II



Gusmulyani, S.T., M.T

0007107301

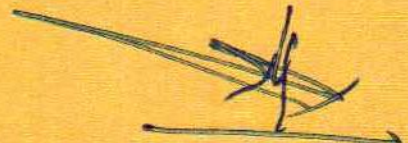
**Dekan Fakultas Teknik UM
Sumatera Barat**



Helga Yermadona, S.PD., M.T

1013098502

Ketua Program Studi



IR. Zuheldi, S.T., M.T

1025047001

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah di pertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup pada tanggal 1 Agustus 2025 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Bukittinggi 1 Agustus 2025

Mahasiswa,



Muhammad Riyahd Al'faiz

NIM.21180001

Disetujui Tim Penguji Skripsi Tanggal 1 Agustus 2025 :

1. Helga Yermadona, S.PD., M.T
2. Gusmulyani, S.T., M.T
3. IR. Zuheldi, S.T., M.T
4. Ishak, S.T., M.T.



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



IR. Zuheldi, S.T., MT

1025047001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Muhammad Riyahd Al'faiz
Tempat dan Tanggal Lahir : Pekanbaru, 07 Februari 2003
NIM : 21180001
Judul Skripsi : ANALISIS PENGGUNAAN ABU BATU
APUNG PENGGANTI FILLER UNTUK
CAMPURAN ASPAL

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik dari naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya akan bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karna karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan sanksi lain yang berlaku di UM Sumatera Barat

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun

Bukittinggi 1 Agustus 2025



Muhammad Riyahd Al'faiz

NIM.21180001

ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan akan infrastruktur jalan yang bermutu mendorong upaya untuk mengembangkan material perkerasan yang tidak hanya kuat dan tahan lama, tetapi juga ramah lingkungan. Dalam campuran aspal panas (AC-WC), filler memiliki peran penting sebagai pengisi celah antar agregat serta untuk memperkuat struktur campuran. Selama ini, penggunaan filler konvensional masih mendominasi, namun material alternatif dari sumber alam mulai banyak diteliti untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan industri. Salah satu material yang potensial adalah abu batu apung, yakni material vulkanik alami yang memiliki sifat ringan, berpori tinggi, serta kandungan silika yang melimpah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan abu batu apung sebagai bahan substitusi filler dalam campuran aspal. Metode yang digunakan adalah pengujian eksperimental di laboratorium dengan pendekatan uji Marshall. Campuran diuji dengan variasi proporsi abu batu apung sebesar 10%, 50%, dan 100% dari total filler yang dibutuhkan. Pengujian dilakukan terhadap beberapa parameter utama, yaitu stabilitas, flow, kepadatan, VIM (void in mix), VMA (void in mineral aggregate), VFA (void filled with asphalt), serta nilai Marshall Quotient (MQ). Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan abu batu apung hingga 50% masih mampu memenuhi standar teknis berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga tahun 2018, namun yang memasuki spesifikasi secara keseluruhan yaitu pada persentase 10%. Nilai-nilai stabilitas, flow, dan MQ masih berada dalam batas yang diperbolehkan. Namun, pada penggunaan 100% abu batu apung, terjadi penurunan performa campuran yang cukup signifikan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa abu batu apung layak dijadikan bahan pengganti filler hingga batas 50%, yang dapat mendukung efisiensi material dan penerapan konsep pembangunan berkelanjutan.

Kata Kunci: Aspal, Abu Batu Apung, Filler, AC-WC, Uji Marshall

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, mengganggakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

UPT. Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

ABSTRACT

The increasing demand for high-quality road infrastructure has encouraged the development of pavement materials that are not only strong and durable but also environmentally sustainable. In hot mix asphalt (AC-WC), filler plays a crucial role in filling the voids between aggregates and enhancing the strength of the mixture. Although conventional fillers are still widely used, natural alternative materials are increasingly being explored to reduce reliance on industrial-based components. One such potential material is pumice powder, a natural volcanic substance characterized by its lightweight structure, high porosity, and rich silica content. This study aims to assess the feasibility of using pumice powder as a substitute filler in asphalt mixtures. The research was conducted through experimental testing in a laboratory using the Marshall method. The filler content was varied with substitution levels of 10%, 50%, and 100% of the total filler requirement. Key parameters evaluated included stability, flow, density, voids in mix (VIM), voids in mineral aggregate (VMA), voids filled with asphalt (VFA), and Marshall Quotient (MQ). The results showed that the use of pumice powder up to 50% substitution still met the technical criteria set by the 2018 Bina Marga specification. However, only the 10% variation fully satisfied all specified requirements. Despite this, stability, flow, and MQ values in the 50% mix remained within acceptable limits. In contrast, the 100% substitution led to a noticeable decrease in performance. Therefore, pumice powder can be considered a feasible alternative filler material up to a 50% replacement level, supporting both material efficiency and sustainable construction efforts.

Keywords: Asphalt, Pumice Powder, Filler, AC-WC, Marshall Test

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat)

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Skripsi ini, yaitu kepada :

1. Ibu **Helga Yermadona, S.Pd., M.T.** , selaku Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
2. Bapak **Ir. Zuheldi, S.T., M.T.** , selaku Ketua Prodi Teknik Sipil.
3. Ibu **Helga Yermadona, S.Pd., M.T.**, selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis;
4. Ibu **Gusmulyani, S.T., M.T.**, selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis;
5. Bapak/Ibu Tenaga Kependidikan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
6. Orang tua, kakak dan adik yang telah memberikan Doa, semangat, dukungan dan kasih sayang.
7. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, khususnya mahasiswa teknik sipil.

Bukittinggi, 1 Agustus 2025

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Penelitian	3
1.4.2 Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Jalan	5
2.2 Batu Apung	5
2.2.1 Jenis-Jenis Batu Apung	6
2.3 Aspal	7
2.3.1 Jenis-jenis aspal dibagi menjadi beberapa bagian yaitu :	8
2.4 Agregat	8
2.4.1 Agregat Kasar	8
2.4.2 Agregat Halus	9
2.5 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	10
2.6 Campuran Aspal Panas (<i>Hotmix</i>)	11
2.7 Campuran AC-WC	11
2.7.1 Karakteristik Aspal	13

2.8 Metode Marshall.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Lokasi Penelitian.....	16
3.2 Data Penelitian.....	16
3.2.1 Jenis Data dan Sumber Data	16
3.2.2 Teknik Pengumpulan Data	16
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Bagan Alir.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Pengujian Material.....	28
4.1.1 Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat.....	28
4.1.2 Pengujian Aspal.....	33
4.1.3 Pengujian Gradasi Agregat (Analisa Ayak)	34
4.1.1 Pengujian Abrasi.....	36
4.2 Penentuan Kadar Aspal.....	36
4.2.1 Penentuan Komposisi Agregat	36
4.2.2 Perkiraan Kadar Aspal Rencana	38
4.2.3 Kadar Aspal Optimum (KAO)	38
4.2.4 Berat Agregat dan Aspal Rencana.....	39
4.3 Menghitung Kadar Filler Abu Batu Apung.....	40
4.4 Hasil Analisa Pengujian Karakteristik Marshall Abu Batu Apung	42
4.4.1 Stabilitas	43
4.4.2 Flow (Kelelehan)	44
4.4.3 Density (Kepadatan)	44
4.4.4 Marshall Quotient (MQ)	45
4.4.5 Void in Mineral Agregat (VMA).....	46
4.4.6 Void Filled Asphalt (VFA)	47
4.4.7 Void In The Mix (VIM).....	48
4.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	49
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	52

DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	56

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Labor Fakultas Teknik UM Sumbar	16
Gambar 3. 2 Aspal Pen 60/70.....	17
Gambar 3. 3 Semen	18
Gambar 3. 4 Agregat halus	18
Gambar 3. 5 Agregat Kasar	18
Gambar 3. 6 Ayakan.....	19
Gambar 3. 7 Timbangan	19
Gambar 3. 8 Termometer.....	20
Gambar 3. 9 Mesin Los Angeles	20
Gambar 3. 10 Cetakan Marshal	20
Gambar 3. 11 Kompor.....	21
Gambar 3. 12 Water Bath.....	21
Gambar 3. 13 Alat Tekan Marshal	21
Gambar 3. 14 Spatula	22
Gambar 3. 15 Wajan.....	22
Gambar 3. 16 Cetakan Benda Uji.....	22
Gambar 3. 17 Alat Penumbuk	23
Gambar 3. 18 Bagan Alir.....	27
Gambar 4. 1 Grafik Rancangan Aspal dan Campuran Agregat	37
Gambar 4. 2 Diagram Kadar Aspal Optimum (KAO).....	39
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Stabilitas	43
Gambar 4. 4 Grafik Nilai Flow.....	44
Gambar 4. 5 Grafik Nilai Kepadatan.....	45
Gambar 4. 6 Grafik Nilai Marshall Quotient.....	46
Gambar 4. 7 Grafik Nilai VMA.....	47
Gambar 4. 8 Grafik Nilai VFA.....	48
Gambar 4. 9 Grafik Nilai VIM	49

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketentuan Agregat Kasar	9
Tabel 2. 2 Ketentuan Tabel Agregat Halus	10
Tabel 2. 3 Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston.....	11
Tabel 4. 1 Pengujian Berat jenis Kering Oven Material Split.....	28
Tabel 4. 2 Pengujian Berat jenis SSD Split.....	29
Tabel 4. 3 Pengujian Berat Jenis Semu Split.....	29
Tabel 4. 4 Pengujian Berat jenis Penyerapan Air Split	29
Tabel 4. 5 Pengujian Berat Jenis Kering Oven Screen.....	30
Tabel 4. 6 Pengujian Berat Jenis SSD Screen	30
Tabel 4. 7 Pengujian Berat Jenis Semu Screen	31
Tabel 4. 8 Pengujian Berat Jenis Penyerapan Air Screen	31
Tabel 4. 9 Pengujian Berat Jenis Kering Oven Abu Batu	32
Tabel 4. 10 Pengujian Berat Jenis SSD Abu Batu.....	32
Tabel 4. 11 Pengujian Berat Jenis Semu Abu batu	33
Tabel 4. 12 Pengujian Berat Jenis Penyerapan Air Abu Batu.....	33
Tabel 4. 13 Data Pengujian Aspal	33
Tabel 4. 14 Analisa Ayakan Agregat Sumber : Data Penelitian 2025	35
Tabel 4. 15 Data Pengujian Aspal	36
Tabel 4. 16 Data Hasil Agregat Penggabungan Sumber :	37
Tabel 4. 17 Hasil Variasi Kadar Aspal.....	39
Tabel 4. 18 Data Rancangan Aspal dan Agregat.....	40
Tabel 4. 19 Data filler Subsitusi Abu Batu Apung.....	40
Tabel 4. 20 Variasi 10% Abu Batu Apung.....	40
Tabel 4. 21 Variasi 50% Abu Batu Apung.....	41
Tabel 4. 22 Variasi 100% Abu Batu Apung.....	42
Tabel 4. 23 Data Hasil dari Perhitungan Marshall Subsitusi Abu Batu Apung ...	42
Tabel 4. 24 Data Hasil dari Perhitungan Stabilitas Abu Batu Apung	43
Tabel 4. 25 Data Hasil Flow.....	44
Tabel 4. 26 Data Hasil Kepadatan.....	45
Tabel 4. 27 Data Hasil Marshall Question	46
Tabel 4. 28 Data Hasil Void in Mineral Agregat	47

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

Tabel 4. 29 Data Hasil Void Filled Asphalt	48
Tabel 4. 30 Data Hasil Void Filled Asphalt	49
Tabel 4. 31 Berat Campuran per m ³ Non Batu Apung.....	50
Tabel 4. 32 RAB per m ³ Aspal Non Batu Apung.....	50
Tabel 4. 33 Berat Campuran per m ³ 10% Batu Apung	50
Tabel 4. 34 RAB per m ³ Aspal 10% Batu Apung	51

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

DAFTAR NOTASI

AC-WC	: Asphalt Concrete – Wearing Course.
B	: Berat agregat dalam campuran .
D	: Diameter benda uji.
D ₁	: Diameter bagian atas benda uji.
D ₂	: Diameter bagian bawah benda uji.
G _{mb}	: Bulk Density.
G _{mm}	: Maximum Theoretical Specific Gravity.
G _s	: Berat jenis agregat (Specific Gravity of Aggregate).
H	: Tinggi benda uji.
KAO	: Kadar Aspal Optimum.
MQ	: Marshall Quotient.
P _b	: Kadar aspal dalam campuran.
P _s	: Persentase filler.
P _{sg}	: Persentase agregat.
Stab	: Nilai stabilitas Marshall.
VFA	: Void Filled with Asphalt.
VIM	: Void in the Mix.
VMA	: Void in Mineral Aggregate.
W _a	: Berat benda uji di udara.
W _w	: Berat benda uji di dalam air.
W _s	: Berat benda uji dalam kondisi SSD (Saturated Surface Dry).
ΔV	: Perubahan volume atau rongga dalam campuran akibat variasi kadar filler atau kadar aspal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur jalan merupakan aspek penting dalam menunjang kemajuan berbagai sektor kehidupan, seperti ekonomi, pendidikan, sosial, dan mobilitas masyarakat. Jalan yang berkualitas mampu meningkatkan konektivitas antar wilayah, memperlancar, serta memberikan kenyamanan dan keamanan dalam berkendara. Oleh karena itu, perencanaan dan pelaksanaan pembangunan jalan harus dilakukan dengan baik serta memperhatikan kualitas pada setiap komponen campuran aspal (Kusumawardani, 2021).

Salah satu material yang berpotensi digunakan dalam campuran aspal adalah batu apung, yaitu jenis batuan vulkanik yang terbentuk dari lava yang membeku dengan cepat dan menghasilkan struktur berpori halus (*mikrovesikuler*). Batuan ini berasal dari letusan gunung berapi dan memiliki tekstur ringan, bergelembung, serta dinding yang sangat tipis dan transparan. Batu apung telah dimanfaatkan secara luas dalam berbagai industri, seperti bahan baku untuk pembuatan logam, bata ringan, bata tahan panas, cat, plesteran, keramik, dan amplas. Karena kandungan silika yang cukup tinggi, batu apung juga berpotensi dijadikan sebagai bahan alternatif *filler* dalam campuran aspal (Kumala, Tri, & Yovinianus, 2013).

Selama ini, jenis *filler* yang paling umum digunakan dalam campuran aspal adalah abu batu kapur, karena sifatnya yang mudah diperoleh, murah, dan cukup efektif secara teknis. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, ketersediaan *filler* jenis ini mulai terbatas di beberapa daerah. Selain itu, penggunaan material tidak terbarukan seperti batu kapur juga dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti kerusakan lahan akibat penambangan serta emisi karbon dari proses produksinya (Saragih, 2020).

Karena ada beberapa faktor kendala, maka di cari bahan alternatif pengganti *filler* tersebut yang dimana memiliki sifat yang sama dan juga

ramah lingkungan serta mudah di dapatkan, salah satu bahan yang memungkinkan untuk pengganti *filler* adalah abu batu apung, batu apung adalah batuan vulkanik yang bisa ditemukan dibeberapa daerah di Indonesia, karena batu apung merupakan batuan dari letusan gunung berapi.

Dengan mempertimbangkan ketersediaan yang ada, maka abu batu apung sangat berpotensi untuk digunakan sebagai pengganti *filler* dan juga layak dikaji sebagai bahan campuran aspal

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka perumusan masalah dalam penelitian ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Apa saja karakteristik dari abu batu apung yang dimanfaatkan sebagai bahan substitusi *filler* dalam campuran aspal?
2. Sejauh mana pengaruh pemakaian abu batu apung terhadap karakteristik campuran aspal, khususnya dilihat dari hasil pengujian *Marshall*?

1.3 Batasan Masalah

1. Jenis campuran perkerasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah laston AC-WC (*Asphalt Concrete – Wearing Course*), dengan mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga tahun 2010 dan 2018 sebagai pedoman pelaksanaannya.
2. Menggunakan abu batu apung sebagai substitusi *filler* dalam campuran aspal
3. Material agregat kasar yang digunakan berasal dari batu pecah yang telah memenuhi persyaratan teknis untuk campuran aspal.
4. Untuk agregat halus, digunakan pasir yang berfungsi sebagai pengisi antar butiran agregat kasar dalam struktur campuran.
5. *Filler* yang digunakan merupakan abu batu apung jenis *pumice silikat*, dengan variasi proporsi sebesar 10%, 50%, dan 100%. Variasi ini bertujuan untuk mengetahui kinerja campuran dalam rentang komposisi yang lebih terarah.

6. Metode pengujian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Marshall Test*, guna menganalisis karakteristik mekanik campuran aspal.
7. Seluruh rangkaian penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumbar).

1.4 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis potensi dan kelayakan abu batu apung sebagai material alternatif pengganti *filler* dalam campuran aspal.
2. Menilai dampak penggunaan abu batu apung terhadap hasil pengujian karakteristik campuran aspal menggunakan metode *Marshall*.

1.4.2 Manfaat Penelitian

1. Mengurangi biaya produksi
2. Menjadi referensi dalam penggunaan campuran aspal
3. Ramah lingkungan
4. Memberi informasi mengenai bahwa abu batu apung mempunyai potensi sebagai pengganti *filler* dalam campuran aspal.

1.5 Sistematika Penulisan

Agar mempermudah penulis skripsi, maka diperlukan penulisan skripsi dan sistematika sehingga penulisan skripsi ini dapat terarah dengan baik berikut ini adalah penulisan sistematika skripsi

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II tentang teori dasar yang mendukung penelitian ini termasuk penjelasan tentang aspal, filler, uji marshal dan batu apung

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

Pada bab ini menguraikan tentang alat dan bahan yang akan di gunakan dalam penelitian.

BAB IV : ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan hasil dari pengujian campuran aspal dengan abu batu apung yang di lakukan di Labor Fakultas Teknik Sipil UM Sumbar.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang Kesimpulan dan saran penelitian yang sudah di dapatkan.