



Karakteristik Campuran AC-BC Menggunakan Batu Gunung Sebagai Agregat Kasar dan Abu Vulkanik Sebagai Filler

Characteristics of AC-BC Mixture Using Mountain Rock as Coarse Aggregate and Volcanic Ash as Filler

Novita Rahmi*, Edy Hermanto & Kamaluddin Lubis

Prgram Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Perkerasan jalan adalah suatu sistem yang terdiri dari beberapa lapis material yang diletakkan pada tanah dasar (subgrade). Tujuan utama dari dibangunnya perkerasan adalah untuk memberikan permukaan yang rata dengan kekesatan tertentu, dengan umur layanan cukup Panjang, serta pemeliharaan yang minimum. Pertumbuhan penduduk di Indonesia sangatlah pesat, yang dapat mengakibatkan peningkatan mobilitas penduduk di Indonesia. Sehingga muncul banyak kendaraan-kendaraan berat melintas di jalan raya. Oleh karena itu pemerintah terus memacu pembangunan infrastruktur di Indonesia. Salah satu bahan dasar pembangunan infrastruktur jalan adalah filler. Perkerasan diatas tanah biasanya dibentuk dari beberapa lapisan yang relatif lemah dibagian bawah., dan berangsur-angsur lebih kuat di bagian yang lebih atas. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan bisa memberikan pemahaman dan menambah wawasan mengenai pengaruh penggunaan batu gunung sebagai agregat kasar dan abu vulkanik sebagai filler dalam campuran aspal panas, khususnya AC-BC sebagai lapisan pengikat perkerasan lentur ditinjau terhadap sifat marshall (stability,flow,void in mineral agregat (VMA), void in the mix (VIM), void filled with asphalt (VFA) dan marshall Quotient). Dari data hasil pengujian tes uji Marshall terhadap campuran aspal AC-BC dengan variasi aspal yang berbeda, didapat kadar aspal optimum sebesar 5.57%. Sedangkan dari variasi agregat yang berbeda dengan menggunakan kadar aspal optimum, Campuran aspal dengan menggunakan Agregat batu alam mempunyai nilai stabilitas 1190,8 kg, sehingga bisa digunakan dalam perencanaan suatu perkerasan jalan lokal yang volume lalu lintas nya rendah.

Kata Kunci: Karakteristik Campuran Aspal Lapisan Perkerasan AC-BC; Abu Vulkanik; Batu Gunung

Abstract

Pavement is a system consisting of several layers of material that is placed on the subgrade. The main purpose of pavement construction is to provide a flat surface with a certain toughness, with a sufficiently long service life, and minimum maintenance. The population growth in Indonesia is very fast, which can result in an increase in population mobility in Indonesia. So that many heavy vehicles appeared on the highway. Therefore, the government continues to spur infrastructure development in Indonesia. One of the basic ingredients for road infrastructure development is filler. Pavement above ground is usually formed from several layers that are relatively weak at the bottom, and gradually stronger at the top. With this research, it is hoped that it can provide understanding and add insight into the effect of using mountain rock as coarse aggregate and volcanic ash as a filler in hot asphalt mixture, especially AC-BC as a flexible pavement binder layer in terms of marshall properties (stability, flow, void in mineral aggregate (VMA), void in the mix (VIM), void filled with asphalt (VFA) and Marshall Quotient). From the data from the Marshall test test results for the AC BC asphalt mixture with different bitumen variations, the optimum asphalt content was 5.57%. Meanwhile, from the different aggregate variations using the optimum bitumen content, the asphalt mixture using natural stone aggregates has a stability value of 1190.8 kg, so it can be used in the planning of a local pavement with low traffic volume.

Keywords: Characteristics of AC-BC Pavement Asphalt Mixture; Volcanic Ash; Mountain Rock

How to Cite: Rahmi, N., Hermanto, E. & Lubis, K. (2025). Penerapan Arsitektur Pakpak Pada Perancangan Hotel Resort di Silalahi. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Arsitektur, 4(1): 40-48

*E-mail: novitarahmi@gmail.com

ISSN 2830-3911 (Online)



PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk di Indonesia sangatlah pesat yang dapat mengakibatkan peningkatan mobilitas penduduk di Indonesia. Sehingga muncul banyak kendaraan-kendaraan berat melintas di jalan raya. Oleh karena itu pemerintah terus memacu pembangunan infrastruktur di Indonesia. Pembangunan infrastruktur jalan bertujuan untuk memperlancar arus distribusi barang dan jasa, serta berperan dalam peningkatan kualitas hidup dan kesejahteraan manusia.

Salah satu jenis perkerasan jalan yang telah dikenal dan sudah banyak digunakan di Indonesia adalah campuran lapis beton aspal. Aspal beton (Hotmix) adalah campuran agregat halus dengan agregat kasar, dan bahan pengisi (filler) dengan bahan pengikat aspal dalam kondisi suhu panas tinggi. Filler merupakan material bahan halus yang berfungsi sebagai pengisi rongga-rongga dari campuran aspal beton. Lapisan beton aspal adalah lapisan penutup konstruksi perkerasan jalan yang mempunyai nilai struktur. Salah satu jenis lapis beton aspal tersebut adalah Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC) bagian dari lapis permukaan diantara lapis pondasi atas (Base course) dengan lapis aus (Wearing course) yang bergradasi aggregate gabungan rapat/menerus, umumnya digunakan untuk jalan-jalan dengan beban lalu lintas yang cukup berat (Sukirman, S., 2008).

Di bumi ini, terdapat ribuan gunung yang tersebar di berbagai pulau. Gunung bisa menjadi salah satu anugerah, dengan sumber daya alamnya yang melimpah. Namun, tak sedikit pula gunung dapat menyebabkan bencana alam hingga skala besar. Salah satu yang baru saja kembali erupsi dan mengeluarkan abu vulkanik adalah gunung Sinabung di Dataran Tinggi Karo, Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara.

Berdasarkan uraian latar

belakang, rumusan masalah dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh nilai uji marshall campuran AC-BC (*asphalt concrete-binder course*) dengan menggunakan batu gunung sebagai agregat kasar dan abu vulkanik sebagai filler?

2. Apakah campuran perkerasan AC-BC (*asphalt concrete-binder course*) dengan menggunakan filler abu vulkanik dan batu gunung sudah memenuhi persyaratan karakteristik marshall *Spesifikasi Umum 2018 Divisi 6 Perkerasan Aspal* ?

Lingkup penelitian dari skripsi ini adalah:

1. Perubahan kimiawi tidak ditinjau. 2. Tinjauan terhadap karakteristik campuran terbatas pada pengamatan dari hasil pengujian marshall.

3. Gradasi agregat berdasarkan standart spesifikasi umum Bina Marga 2018 divisi 6 Perkerasan Jalan.

4. Persyaratan stabilitas, flow, porositas, dan densitas berdasarkan spesifikasi umum Bina Marga 2018 divisi 6 Perkerasan Jalan.

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisa karakteristik marshall lapisan perkerasan AC-BC

(*asphalt concrete-binder course*) dengan menggunakan batu gunung sebagai agregat kasar dan abu vulkanik sebagai

filler terhadap syarat spesifikasi umum 2018 divisi 6 perkerasan aspal

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pemanfaatan batu gunung dan abu vulkanik terhadap nilai uji marshall campuran AC-BC (*asphalt concrete - binder course*).

Perkerasan jalan adalah suatu sistem yang terdiri dari beberapa lapis material yang diletakkan pada tanah dasar (subgrade). Tujuan utama dari dibangunnya perkerasan adalah untuk

memberikan permukaan yang rata dengan kekesatan tertentu, dengan umur layanan cukup Panjang, serta pemeliharaan yang minimum. (Hary Christady Hardiyatmo, 2015).

Hary Christady Hardiyatmo (2019:10) berpendapat bahwa klasifikasi jalan menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan dalam menerima beban lalu lintas yang dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton, dan kemampuan jalan tersebut dalam melayani lalu lintas kendaraan dengan dimensi tertentu. Klasifikasi kelas jalan, fungsi jalan dan dimensi kendaraan maksimum kendaraan yang diijinkan melalui jalan tersebut, menurut Peraturan Pemerintah RI No.43/1993 pasal 11 (RSNI T-14-2004).

Perkerasan berfungsi untuk melindungi tanah-dasar dan lapisan lapisan pembentuk perkerasan supaya tidak mengalami tegangan dan regangan yang berlebih oleh akibat beban lalu lintas. Perkerasan dapat diklasifikasi menjadi tiga yaitu : Perkerasan lentur, Perkerasan kaku, Perkerasan komposit. (Hary Christady Hardiyatmo, 2015:5).

Aspal

Aspal adalah material hasil penyaringan minyak mentah dan merupakan hasil dari industry perminyakan. Aspal merupakan material untuk pekat, yang berwarna coklat gelap sampai hitam, dengan unsur pokok yang didominasi adalah bitumen. Hidrokarbon merupakan bahan dasar utama dari aspal.

Konstruksi Perkerasan Jalan dengan Bahan Aspal

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan pengikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai adalah batu pecah atau batu belah atau batu kali ataupun bahan lainnya. Bahan ikat yang dipakai

adalah aspal, semen ataupun tanah liat. Hubungan - Hubungan Volume dalam Campuran

Kinerja campuran aspal panas sangat bergantung pada karakteristik volumetrik dan karakteristik Marshall, yang terdiri dari parameter-parameter: stabilitas, kepadatan, rongga didalam agregat mineral (voids in the mineral aggregate, VMA), rongga didalam campuran (voids filled with asphalt, VFWA), keluluhan (flow) dan Marshall Quotient (MQ).



Gambar 1. Skematis berbagai jenis volume beton aspal
Sumber Gambar Google

Keterangan :

V_{ma} = volume rongga dalam agregat mineral

V_{mb} = volume bulk campuran dipadatkan

V_{mm} = volume tanpa rongga campuran perkerasan

V_a = volume rongga udara

V_b = volume aspal

V_{ba} = volume aspal terserap V_{be} = volume efektif aspal

V_{sb} = volume agregat mineral (berat jenis bulk)

V_{se} = volume agregat mineral (berat jenis efektif)

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan abu gunung vulkanik dan batu gunung ada di Kabupaten Karo Kecamatan Kabanjahe Sumatera Utara. Lokasi penelitian ini dilakukan di Laboraturium Teknik Sipil Universitas Medan Area di jalan Kolam No 1 Medan Estate/ Jalan Gedung PBSI.



Gambar 2. Peta lokasi pengambilan abu gunung vulkanik dan batu gunung Sumber : Google Maps

Metode Yang Digunakan

Metode eksperimen, yaitu metode yang dilakukan dengan mengadakan kegiatan percobaan untuk mendapatkan data.

Data Penelitian

Data yang digunakan yaitu data primer dan data Sekunder.

Metode Analisa Data

Dari hasil pengujian dan penelitian, kemudian dilakukan pencatatan dan pengumpulan data, dan dimasukkan kedalam tabel-tabel di sesuaikan dengan hasil pengujian dengan mengacu pada aturan Standar

Tabel 2. Hasil pemeriksaan analisa saringan kerikil $\frac{3}{4}$ " (CA) C.AGG $\frac{3}{4}$ " Berat contoh kering = 5641 gram

Nasional Indonesia (SNI) dan Spesifikasi Bina Marga.

No.

saringan

Jumlah berat

tertahan

Jumlah persen tertahan lewat

DIAGRAM ALIR PENELITIAN

Mulai

Studi Literatur

Pengambilan Material Uji Laboraturium

1"

$\frac{3}{4}$ "

$\frac{3}{8}$ " No.4 No.8

No.16 No.30

-

0

2873 4675 5537 5612 5641

-

0,00

50,93 82,88 98,16 99,49 100,00

-

100,00 49,07 17,12 1,84

0,51

0,00

Agregat

• Agregat kasar (batu gunung) • Agregat halus (pasir)

Aspal

4%, 4,5%, 5%, 5,5%, 6%, 6,5%

Novita Rahmi, Edy Hermanto & Kamaluddin Lubis, Karakteristik Campuran AC-BC Menggunakan Batu Gunung Sebagai Agregat Kasar dan Abu Vulkanik Sebagai Filler

Filler

Abu

Vulkanik Gunung Sinabung

No.50 No.100 No.200 pan

Analisa & Pengolahan Uji Marshall Test Analisa Data

Sumber : Analisa data 2020

Tabel 3. Hasil pemeriksaan analisa saringan kerikil 1/2" (MA)

M.AGG Berat contoh kering = 4414

gram

Kesimpulan & Saran

No.

saringan

Jumlah berat

tertahan

Jumlah persen tertahan lewat Selesai

Gambar 3. Diagram Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rongga antara partikel agregat (Void in Mineral Agregat/VMA)

Sumber : Analisa data 2020

Gambar 5. Hubungan antara kadar aspal dengan rongga partikel agregat kasar

Untuk campuran aspal

penetrasi 60/70 Nilai VMA yang disyaratkan adalah 15%. Perhitungan yang dilakukan diperoleh nilai VMA 16%.

V M
16
.0

Sumber : Analisa data 2020

Rongga Udara dalam Campuran (VIM)

Untuk campuran aspal pen

60/70 Nilai VIM yang disyaratkan sebesar 3%-5%. Nilai VIM diperoleh 4,70%. Dapat dilihat bahwa Nilai VIM turun dengan bertambahnya kadar aspal.

Gambar 6. Hubungan antara

kadar aspal dengan rongga udara dalam campuran aspal

AIR

VOIDS

VIM

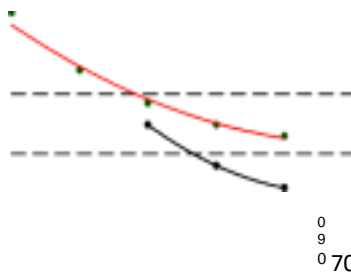
Marshall 4.7

0

Gambar 7. Hubungan antara kadar aspal dengan rongga terisi aspal

VOIDS

FILLEDS¹⁰



0
9
0 70.6

7
0
6
0

Sumber :Analisa data 2020

Stabilitas

Untuk campuran aspal AC-BC pen 60/70 diperoleh nilai stabilitas 1190,8 Kg, yang memiliki batas

4.0

4.5

5.0 5,5

% Asphalt by 6.0 Total Mix

6.5 7.0

minimum 800 kg.

Gambar 8. Hubungan antara

Sumber :Analisa data 2020

Rongga Terisi Aspal (VFA)

Nilai VFA yang disyaratkan minimum 65%. Nilai VFA diperoleh 70,6%. Dari hasil penelitian kadar aspal 4,0%, 4,5%, 5,0%, 5,5%, 6%, 6,5% memenuhi spesifikasi nilai VFA yang disyaratkan campuran aspal AC-BC pen 60/70.

kadar aspal dengan stabilitas aspal **STABILITAS**

1200
1150
1100
1050
1000
950
900
850
800
750

4 . 0 4 . 5 5 . 0 5 . 5 6 . 0 6 . 5 7 . 0 Stabilitas rata-rata batas minimum

benda uji 1 benda uji 2

benda uji 3

Sumber : Analisa data 2020

Kelelehan Plastis (Flow)

Untuk campuran aspal AC-BC pen 60/70 kelelehan yang disyaratkan dibatasi minimum 3 mm. Diperoleh nilai Flow 3,18 mm.

Gambar 9. Hubungan antara kadar aspal dengan Flow

FLOW

Kepadatan (Density)

Nilai kepadatan yang diperoleh adalah 2,298 kg.cm³. Gambar 11. Hubungan antara kadar aspal dengan kepadatan aspal

BULK
DENSITY 2.32

0

2.29

FLOW (MM)

4,5 4

3,5 3

2,5 2

Batas

minimu m

Benda uji 1

2.30 0

2.29 0

2.28 0

2.27

4.5

8

5.0

5.5

6.0

6.5

7.0

0

0

% Asphalt by 0

4 . 0 5 . 0 6 . 0 7 . 0

0

0

total Mix

0

Sumber : *Analisa data 2020*

Marshall Quotient (Hasil Bagi Marshall)

Dapat dilihat bahwa nilai Marshall Quotient yang diperoleh sebesar 374,6 kg/mm

Gambar 10. Hubungan antara kadar aspal dengan marshall quotient (MQ)

374,6

Sumber : *Analisa data 2020*

Kadar aspal optimum

Kadar aspal optimum diperoleh 6,2%, ditentukan dengan menggunakan metode Bar Chart.

Gambar 12. *Kadar aspal optimum aspal*

Kadar Aspal Optimum

VFA

VMA

VIM

Marshall quotient

Flow

Stabilitas

3 4 5 6 7

Kadar aspal %

5,57

Novita Rahmi, Edy Hermanto & Kamaluddin Lubis, Karakteristik Campuran AC-BC Menggunakan Batu Gunung Sebagai Agregat Kasar dan Abu Vulkanik Sebagai Filler

Sumber : analisa data 2020

Sumber : Analisa data 2020

SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari campuran aspal AC-BC Pada kurva gabungan agregat kasar dan halus dapat ditunjukkan bahwa agregat kasar hanya sedikit yang memenuhi kriteria dari gradasi ideal artinya agregat tersebut tidak baik digunakan dalam pembuatan aspal, Sedangkan dari data hasil pengujian tes uji Marshall terhadap campuran aspal AC-BC dengan variasi aspal yang berbeda, didapat kadar aspal optimum sebesar 5.57%. Variasi agregat yang berbeda dengan menggunakan kadar aspal optimum, Campuran aspal dengan menggunakan Agregat batu alam mempunyai nilai stabilitas 1190,8 kg memenuhi spesifikasi, sehingga bisa digunakan dalam perencanaan suatu perkerasan jalan lokal yang mempunyai nilai stabilitas minimal 800 kg. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa semakin besar kadar aspal maka semakin rendah pula nilai pori dalam beton aspal padat (VIM). Sebaliknya semakin tinggi kadar aspal semakin tinggi pula nilai flownya.

REFERENSI

- Ali, Hadi. 2011. Karakteristik Campuran Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC) Dengan Penggunaan Abu Vulkanik Dan Abu Batu Sebagai Filler. *Jurnal Rekayasa*. Vol, 15. No, 1. April 2011.
- Andri, Setiawan. Arief & Pradani, Novita. 2012. Pengaruh Penggunaan Kapur Sebagai Bahan Pengisi (Filler) Terhadap Karakteristik Campuran Beton Aspal Lapis Aus (AC-WC). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Transportasi*. vol, 2. No, 2. 87- 104. Juli 2012.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 2018. Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta. 1013 hal.
- Fauzi, M Fadli Aiman. 2014. Studi Kinerja Campuran Laston AC BC Menggunakan BGA Asbuton dan Geogrid Sebagai Bahan Tambahan. Makasar (ID) : Universitas Hasanuddin Makasar.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2015. Pemeliharaan Jalan Raya : Perkerasan, Drainase, Longsoran Edisi Kedua. Yogyakarta : Gajah Mada University Press Anggota IKAPI
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2019. Perencanaan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah Edisi Ketiga. Yogyakarta : Gajah Mada University Press Anggota IKAPI.
- Mulia, Moh. Bachtiar. Purwanto, Djoko. Wicaksono, YI & Wijanarko, Fajar Himawan. 2013. Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Sebagai Pengganti Filler Untuk Campuran Aspal Beton Jenis "Hot Rolled Sheet Wearing Course". *Jurnal Karya Teknik Sipil Universitas Diponegoro*. vol, 2. no, 2. pp. 363-369, Apr. 2013.
- Pau, Dedi Imanuel. 2017. Variasi Pasir Gunung Sebagai Bahan Campuran Perkerasan AC (Asphalt-Concrete) Terhadap Kualitas Perkerasan Jalan. *Jurnal Siartek*, vol, 3. No, 1. 51- 60.
- Soehartono, Ir. 2015. Teknologi Aspal dan Penggunaannya Dalam Konstruksi Perkerasan jalan. Yogyakarta : CV Andi Offset (Penerbit Andi).
- Sukirman, Silvia. 2007. Beton Aspal Campuran Panas. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.
- Tarigan, Ronald Rezeki. Saragih, Lidia Veronika Rameanna. 2017. Pemanfaatan Abu Vulkanik Gunung Sinabung Sebagai Filler Dan Serbuk Ban Bekas Sebagai Bahan Pengganti Aspal PEN 60/70 Pada Campuran Panas AC-WC. *Juitech (Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Quality)*. Vol, 1. No, 1. [portaluniversitasquality.ac.id:5388/ojsystem%20/index.php/JUI TECH article/view/2/1](http://portaluniversitasquality.ac.id:5388/ojsystem%20/index.php/JUI%20TECH%20article/view/2/1).