

**PENGARUH KOMPOSISI AGREGAT TERHADAP SIFAT
ASPAL PANAS PADA KADAR OPTIMUM
(PENELITIAN)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Ujian Sarjana
Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik**

OLEH :

DONAL KRISTIAN TOGATOROP
NPM. : 07. 811. 0055



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2013**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

ABSTRAK

Pada perencanaan dan pelaksanaan konstruksi jalan raya, baik pada pembangunan jalan baru maupun peningkatan jalan lama, sangat penting diperhatikan perbandingan campuran antara agregat dengan aspal. Karena jika agregat terlalu banyak atau terlalu sedikit maka sifat dari aspal akan terpengaruhi, dengan terpengaruhnya sifat dari aspal tersebut maka mutu dan stabilitas dari campuran aspal tidak akan sempurna.

Maksud dari penelitian ini adalah Untuk Meneliti perbandingan campuran antara agregat yang dapat daya mempengaruhi sifat asphalt panas. Dengan tujuan Untuk mengetahui perbandingan yang benar antara agregat dengan asphalt yang akan di gunakan pada lapisan perkerasan jalan.

Penelitian ini dilakukan mulai dari pembuatan sampel dengan kadar aspal yang bervariasi untuk menentukan kadar optimum aspal. Kemudian membuat sampel dengan menggunakan kadar optimum aspal dan komposisi agregat yang bervariasi untuk mengetahui komposisi agregat yang dapat mempengaruhi sifat dari aspal pada kadar optimum.

Dari hasil analisis diperoleh komposisi agregat yang mendekati spesifikasi dengan cara coba-coba dengan komposisi hotbin I Abu batu = 26.00 %, Hotbin II Pasir = 4.00 % , Hotbin III CA = 22.00 % dan Hotbin IV MA = 46.00 %. Sifat-sifat campuran yang sesuai dengan karakteristik perencanaan yang telah diatur dalam spesifikasi density, stability, flow, VIM, VFB, dan VMA didapat kadar asphalt optimum 5,12 %. Dari hasil penelitian komposisi agregat yang bervariasi dengan menggunakan kadar optimum asal diperoleh stability yang paling maksimum pada “ CA : + 5 % , MA : - 5 % “ dan paling minimum pada “ CA : + 3 % , MA : - 3 % “.

Kata kunci : Pengaruh Komposisi Agregat.

ABSTRACT

On the planning and implementation of road construction, both in the construction of new roads and road improvements long, very important to note the comparison between the aggregate with the asphalt mixture. Because if the aggregate is too much or too little, the nature of the asphalt will be affected, with its impact on the nature of the bitumen quality and stability of the asphalt mixture will not be perfect. The purpose of this study was to examine the comparison between the aggregate mix which can affect the properties of the hot asphalt. With the aim to mengetahui true comparison between the aggregate with asphalt that will be used on pavement layers. This study was conducted with samples ranging from the manufacture of asphalt level varied to determine the optimum asphalt content. Then create a sample using the optimum asphalt content and aggregate composition berfariasi to know the composition of aggregate that can affect the properties of the asphalt at the optimum level. From the results obtained by the analysis of aggregate composition approaching specification by trial and error with hotbin composition I Abu rock = 26.00%, Hotbin II Sand = 4.00%, Hotbin III CA = 22.00% and Hotbin IV MA = 46.00%. The properties of the mixture according to the characteristics of the planning that has been set in the specifications density, stability, flow, VIM, VFB, and VMA obtained optimum asphalt content of 5.12%. From the research that aggregate composition varies with origin optimum levels obtained using the maximum stability in the "CA: + 5%, MA: - 5%" and the minimum on the "CA: + 3%, MA: - 3%".

Keywords: influence the composition of aggregate

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GRAFIK	ix
DAFTAR NOTASI	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud Dan Tujuan.....	1
1.3 Permasalahan.....	2
1.4 Kerangka Berfikir.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Konstruksi Perkerasan Lentur.....	3
2.1.1 Lapisan permukaan (surface course).....	3
2.1.2 Lapisan Pondasi Atas (Base Course).....	4
2.1.3 Lapisan Pondasi Bawah (Subbase Course).....	5
2.1.4 Tanah Dasar (Subgrade).....	6
2.2 Klasifikasi Jalan.....	6
2.2.1 Menurut Fungsi.....	6
2.2.2 Menurut Pembinaan Dan Status Jalan.....	

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

v

Document Accepted 23/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)23/9/23

2.3	Pengelompokan Jalan Menurut Kelas Jalan.....	7
2.4	Konsep Perkerasan Lentur.....	8
2.5	Penyebab Rusaknya Perkerasan	9
2.6	Agregat	9
2.7	Asphalt.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		11
3.1	Lokasi Penelitian	11
3.2	Material Yang Digunakan	11
3.3	Agregat	11
3.4	Berat Jenis Dan Penyerapan	14
3.5	Proporsi (Komposisi) Agregat	16
3.6	Perencanaan Campuran Benda Uji	17
3.6.1	perencanaan campuran	17
3.6.2	Peralatan Untuk Pembuatan Sampel	18
3.7	Pembuatan Sampel	19
3.7.1	Persiapan Agregat Dan Aspal.....	19
3.7.2	Pemadatan Benda Uji	20
3.8	Pengujian Sampel	20
3.8.1	Alat-alat yang digunakan	20
3.8.2	Metode Pengujian Sampel	21
3.9	Penentuan Kadar Asphalt Optimum	21
3.10	Bagan Metodologi Penelitian	22

BAB IV PENGOLAHAN DATA.....	23
4.1 Perhitungan Parameter Pengujian	23
4.2 Analisa Hasil Pengujian	26
4.2.1 Stabilitas	26
4.2.2 Kelelahan (Flow)	26
4.2.3 Rongga Udara Dalam Campuran(VIM).....	27
4.2.4 Rongga Yang Terisi Asphalt	27
4.2.5 Marshall Qontient	28
4.2.6 Kepadatan	28
4.2.7 Rongga Antara Partikel Agregat	29
4.2.8 Kadar Aspal optimum	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN I Hasil Penelitian	
LAMPIRAN II Foto Dokumentasi	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada perencanaan dan pelaksanaan konstruksi jalan raya, baik pada pembangunan jalan baru maupun peningkatan jalan lama, sangat penting diperhatikan perbandingan campuran antara agregat dengan aspal. Karena jika agregat terlalu banyak atau terlalu sedikit maka sifat dari aspal akan terpengaruhi, dengan terpengaruhnya sifat dari aspal tersebut maka mutu dan stabilitas dari campuran aspal tidak akan sempurna.

Dengan latar belakang ini penulis mencoba untuk meneliti perbandingan antara komposisi agregat yang dapat mempengaruhi sifat dari aspal panas, yang dilakukan di laboratorium. Yaitu membuat beberapa benda uji dengan jumlah asphalt yang sama tetapi komposisi antara agregatnya berbeda. Dengan harapan setelah penelitian tersebut dapat diperoleh perbandingan antara jumlah agregat yang benar.

1.2 Maksud Dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan penulis dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Maksud Penelitian : Untuk Meneliti perbandingan campuran antara agregat yang dapat mempengaruhi sifat asphalt panas.

Tujuan Penelitian : Untuk mengetahui perbandingan yang benar antara agregat dengan asphalt yang akan di gunakan pada lapisan perkerasan perkerasan jalan.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

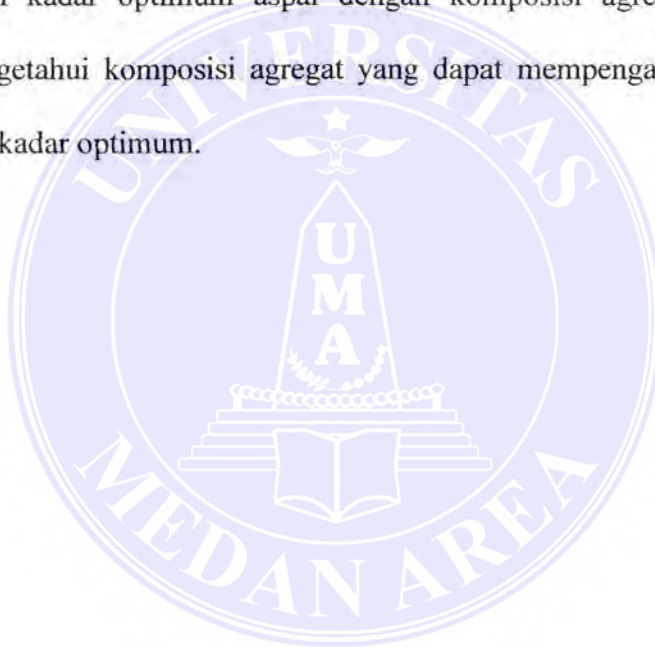
Access From (repository.uma.ac.id)23/9/23

1.3 Permasalahan

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana perbandingan komposisi campuran agregat yang dapat mempengaruhi sifat asphalt panas dengan pengujian benda uji menggunakan metode marshall test.

1.4 Kerangka Berfikir

Penelitian ini dilakukan mulai dari pembuatan sampel dengan kadar aspal yang bervariasi untuk menentukan kadar optimum aspal. Kemudian membuat sampel menggunakan kadar optimum aspal dengan komposisi agregat yang bervariasi untuk mengetahui komposisi agregat yang dapat mempengaruhi sifat dari aspal panas pada kadar optimum.



BAB II

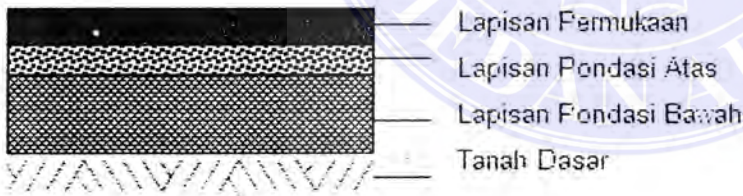
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konstruksi Perkerasan Lentur

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan di atas tanah yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan itu berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan bawahnya.

Konstruksi perkerasan terdiri dari :

1. Lapisan Permukaan (Surface)
2. Lapisan Pondasi Atas (Base Course)
3. Lapisan Pondasi Bawah (Sub Base Course)
4. Lapisan Tanah Dasar (Subgrade)



Gambar 2.1 : Konstruksi Perkerasan Lentur

2.1.1 Lapisan Permukaan (*Surface Course*)

Lapisan ini terletak paling atas pada lapisan perkerasan, adapun fungsi dari permukaan ini adalah :

1. Lapisan yang langsung menahan akibat beban roda kendaraan.
2. Lapisan yang langsung menahan gesekan akibat rem kendaraan.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)23/9/23

3. Lapisan yang mencegah air hujan yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan bawahnya dan melemahkan lapisan tersebut.
4. Lapisan yang menyebarkan beban ke lapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan di bawahnya.

Pada umumnya lapisan permukaan dibuat dengan menggunakan bahan pengikat asphalt sehingga menghasilkan lapisan kedap air dengan stabilitas yang tinggi dan daya tahan yang lama guna dapat memenuhi fungsi lapisan permukaan di atas.

2.1.2 Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapisan ini terletak diantara lapisan pondasi bawah dan lapisan permukaan dinamakan lapisan Pondasi Atas (*base course*). Adapun fungsi lapisan pondasi atas adalah sebagai berikut :

1. Sebagai bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda yang menyebarkan beban kelapisan di bawahnya.
2. Sebagai lapisan peresapan untuk lapisan pondasi bawah.
3. Sebagai bantalan terhadap lapisan permukaan.

2.1.3 Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Lapisan perkerasan ini terletak pada lapisan antara lapisan pondasi atas dan tanah dasar yang berfungsi :

1. Bagian dari konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar.
2. Lapisan pondasi bawah ini meresap, agar air tanah tidak berkumpul di pondasi.

3. Lapisan untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar naik ke lapis pondasi atas.
4. Lapis pelindung lapisan tanah dasar dari beban roda-roda alat berat (akibat lemahnya daya dukung tanah dasar) pada awal-awal pelaksanaan pekerjaan.
5. Lapis pelindung lapisan tanah dasar dari pengaruh cuaca terutama hujan.

2.1.4 Lapisan Tanah Dasar (*Subgrade*)

Lapisan tanah dasar adalah lapisan tanah yang berfungsi sebagai tempat perletakan lapis perkerasan dan mendukung konstruksi perkerasan jalan di atasnya. Menurut Spesifikasi, tanah dasar adalah lapisan paling atas dari timbunan badan jalan setebal 30 cm, yang mempunyai persyaratan tertentu sesuai fungsinya.

Lapisan tanah dasar dapat berupa tanah asli yang dipadatkan jika tanah aslinya baik, atau tanah urugan yang didatangkan dari tempat lain atau tanah yang distabilisasi dan lain lain.

Ditinjau dari muka tanah asli, maka lapisan tanah dasar dibedakan atas:

1. Lapisan tanah dasar, tanah galian.
2. Lapisan tanah dasar, tanah urugan.
3. Lapisan tanah dasar, tanah asli.

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar.

Umumnya persoalan yang menyangkut tanah dasar adalah sebagai berikut:

- a. Perubahan bentuk tetap (deformasi permanen) akibat beban lalu lintas.
- b. ~~UNIVERSITAS MEDAN AREA~~ susutnya tanah akibat perubahan kadar air.

- c. Daya dukung tanah yang tidak merata akibat adanya perbedaan sifat-sifat tanah pada lokasi yang berdekatan atau akibat kesalahan pelaksanaan misalnya kepadatan yang kurang baik

2.2 Klasifikasi Jalan

2.2.1 Menurut Fungsi

- 1). Jalan Arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna
- 2). Jalan Kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- 3). Jalan Lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

2.2.2 Menurut Pembinaan Dan Status Jalan

Berdasarkan pembinaan jalan dan statusnya dapat dibedakan menjadi :

1. Jalan Nasional adalah jalan umum yang pembinaannya dilakukan oleh Menteri Pekerjaan Umum.
2. Jalan Daerah ialah jalan umum yang pembinaannya dilakukan oleh Pemerintah Daerah, yakni Jalan Propinsi dibina oleh Pemerintah Daerah

Tingkat I, Jalan Kabupaten/Kotamadya dibina oleh Pemerintah Daerah Tingkat II, serta Jalan Kabupaten/Kotamadya dibina oleh Pemerintah desa.

3. Jalan Khusus Pembinaannya dilakukan oleh Instansi/Badan Hukum yang terkait dengan penguasaannya.

2.3 Pengelompokan Jalan Menurut Kelas Jalan.

Untuk keperluan pengaturan penggunaan dan pemenuhan kebutuhan angkutan, jalan dibagi dalam beberapa kelas yang didasarkan pada kebutuhan transportasi, pemilihan moda secara tepat dengan mempertimbangkan keunggulan karakteristik masing-masing moda, perkembangan teknologi kendaraan bermotor, muatan sumbu terberat kendaraan bermotor serta konstruksi jalan. Pengelompokan jalan menurut muatan sumbu yang disebut juga kelas jalan, terdiri dari:

1. Jalan Kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 18 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton, yang saat ini masih belum digunakan di Indonesia, namun sudah mulai dikembangkan diberbagai negara maju seperti di Prancis telah mencapai muatan sumbu terberat sebesar 13 ton;
2. Jalan Kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 18 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton, jalan kelas ini merupakan jalan yang sesuai untuk angkutan peti

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Kemas:
 © Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
 Access From (repository.uma.ac.id)23/9/23

3. Jalan Kelas III A, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 18 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton;
4. Jalan Kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 12 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton;
5. Jalan Kelas III C, yaitu jalan lokal dan jalan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.1 meter, ukuran panjang tidak melebihi 9 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton

2.4 Konsep Perkerasan Lentur

Suatu permukaan lentur dapat berubah bentuk dan tidak akan seluruhnya kembali seperti semula bila menerima beban yang terus menerus. Didalam batas-batas tertentu permukaan ini dapat menyesuaikan diri terhadap pemadatan lapisan-lapisan dibawahnya, sifatnya elastic dan dapat kembali ke bentuk semula bila beban dihilangkan. Berbeda dengan perkerasan kaku jika lapisan-lapisan dibawahnya tidak kembali seperti semula maka pelat ini akan terangkat dan membentang diatas daerah yang lebih rendah. Suatu ketika jika, jika daerah yang tak tersangka tersebut cukup luas dan menerima beban yang cukup besar dan cukup sering, maka pelat tersebut akan hancur akibat kelelahan structural.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)23/9/23

Konsep dalam perkerasan ini adalah lentur tidak boleh diartikan secara harfiah, walaupun hal ini sangat membantu dalam membedakan di antara beberapa jenis perkerasan. Material dalam perkerasan lentur memiliki kekuatan balok yang meningkat sesuai dengan tebalnya.

2.5 Penyebab Rusaknya Perkerasan Jalan

Pada stuktur perkerasan ini bekerja muatan roda kendaraan bermotor yang terjadi hingga puluhan juta kali selama periode beberapa tahun. Setiap muatan tersebut lewat maka terjadi defleksi lapisan permukaan dan lapisan-lapisan dibawahnya. Apabila muatan ini berlebihan maka lapisan-lapisan pendukung akan kehilangan kekuatannya, maka pengulangan beban akan menyebabkan gelombang dan keretakan pada perkerasan yang akhirnya menyebabkan kerusakan total. Defleksi perkerasan ini dapat terjadi akibat konsolidasi lapisan pondasi dan tanah dasar, atau akibat kombinasi deformasi elastis dan deformasi permanen.

Deformasi elastis terjadi pada saat muatan roda secara temporer mengubah bentuk material pondasi dan menekan udara yang mengisi rongga-rongga lapisan pondasi dan tanah dasar. Sedangkan deformasi permanen terjadi pada saat muatan menimbulkan tegangan yang cukup besar pada tanah, lapisan pondasi dan perkerasan sehingga terjadi pemadatan material atau menyebabkan deformasi geser.

2.6 Agregat

Yang dimaksud dengan agregat adalah kumpulan dari batu peca, kerikil, pasir dan mineral lainnya baik yang berupa hasil alam maupun hasil dari buatan.

Agregat merupakan bahan yang sangat penting dalam campuran perkerasan jalan

raya yang secara langsung dapat mempengaruhi sifat dari asphalt panas. Oleh

sebab itu perlu diperhatikan perbandingan dari porsi material dalam agregat yang digunakan pada campuran aspal panas.

Berdasarkan besar butirannya agregat dibagi menjadi dua bagian yakni :

A. Agregat kasar

Agregat kasar yaitu agregat yang tertahan pada saringan No.8 terdiri dari batu pecah (kerikil) yaitu butiran batu pecah yang mempunyai ukuran lebih dari 2 mm menurut "AASHTO". seperti kerikil 1 ½ ". Kerikil 1", kerikil ¾ ", dan juga kerikil ½ "(medium).

B. Agregat halus

Yang dimaksud dengan agregat halus adalah butir-butir yang lolos dari saringan no.8 sampai no.200 yang terdiri dari pasir alam & abu batu. Agregat halus inilah yang menentukan fleksibilitas dari suatu campuran. Agregat halus mempunyai ukuran lebih kecil dari 2 mm dan lebih besar dari 0,0075 mm menurut "AASHTO".

2.7 Aspal

Aspal atau bitumen adalah suatu cairan kental yang merupakan senyawa hidrokarbon dengan sedikit mengandung sulfur, oksigen, dan klor. Aspal sebagai bahan pengikat dalam perkerasan lentur mempunyai sifat viskoelastis. Aspal akan bersifat padat pada suhu ruang dan bersifat cair bila dipanaskan. Aspal merupakan bahan yang sangat kompleks dan secara kimia belum dikarakterisasi dengan baik. Kandungan utama aspal adalah senyawa karbon jenuh dan tak jenuh, alifatik dan aromatic yang mempunyai atom karbon sampai 150 per molekul. Atom-atom selain hidrogen dan karbon yang juga menyusun aspal adalah nitrogen, oksigen,

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium jalan raya PT. Karya Murni Perkasa, Patumbak, Medan.

3.2 Material Yang Digunakan

Material yang digunakan dalam campuran asphalt AC – BC terdiri dari kerikil 1” (CA), kerikil ½” (MA), abu batu, pasir, filler, dan zat additive.

3.3 Agregat

agregat yang digunakan dalam percobaan ini adalah batu pecah, abubatu, pasir, filler dan zat additive. Batu pecah, pasir, dan abu batu dilakukan dengan gradasi menerus. Yang diperoleh dari material yang telah tersedia di laboratorium PT. Karya Murni Perkasa.

Tabel 3.3.1 Hasil pemeriksaan analisa saringan kerikil 1" (CA)

No. saringan	Ukuran Saringan	% Lolos Saringan
1"	25.40	100
¾"	19.00	24.67
½"	12.70	3.51
3/8"	9.52	0.80
No.4	4.76	0.39
No.8	2.38	0
No.16	1.19	0
No.30	0.60	0
No.50	0.30	0
No.100	0.15	0
No.200	0.075	0

Tabel 3.3.2 Hasil pemeriksaan analisa saringan kerikil ½" (MA)

No. saringan	Ukuran Saringan	% Lolos Saringan
1"	25.40	100
¾"	19.00	100
½"	12.70	100
3/8"	9.52	91.51
No.4	4.76	30.71
No.8	2.38	2.65
No.16	1.19	1.28
No.30	0.60	1.09
No.50	0.30	0.78
No.100	0.15	0.62
No.200	0.075	0

Tabel 3.3.3 Hasil pemeriksaan analisa saringan abu batu (FA)

No. saringan	Ukuran Saringan	% Lolos Saringan
1"	25.40	100
¾"	19.00	100
½"	12.70	100
3/8"	9.52	100
No.4	4.76	95.205
No.8	2.38	82.80
No.16	1.19	60.50
No.30	0.60	43.41
No.50	0.30	30.72
No.100	0.15	18.465
No.200	0.075	11.56

Tabel 3.3.4 Hasil pemeriksaan saringan pasir. (sand)

No. saringan	Ukuran Saringan	% Lolos Saringan
1"	25.40	100
¾"	19.00	100
½"	12.70	100
3/8"	9.52	100
No.4	4.76	98.94
No.8	2.38	96.105
No.16	1.19	76.115
No.30	0.60	36.055
No.50	0.30	10.125
No.100	0.15	1.955
No.200	0.075	1.085

Dari hasil analisa saringan di atas maka diperoleh gradasi agregat sebagai berikut :

Tabel 3.3.5 Gradasi Gabungan Agregat

Inch	1 "	3/4 "	1/2 "	3/8 "	# 4	# 8	16	# 30	# 50	# 100	# 200
PASIR	100.00	100.00	100.00	100.00	8.95	6.11	6.12	6.06	0.13	.96	.09
ABU											
BATU	100.00	100.00	100.00	100.00	5.21	2.80	0.51	3.42	0.73	8.47	1.57
MEDIUM											
AGG	100.00	100.00	100.00	3.73	0.71	2.65	1.28	1.09	0.78	0.62	0.00
COARSE											
AGG 1 "	100.00	60.49	3.51	0.81	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

3.4 Berat Jenis Dan Penyerapan

Setelah semua penyaringan dilakukan maka langkah selanjutnya adalah mencari berat jenis dan penyerapan dari semua material yang telah dipersiapkan. Dengan cara mencuci terlebih dahulu masing-masing material, kemudian agregat direndam di dalam air selama 24 jam. Setelah perendaman selesai masing-masing agregat batu ditimbang dalam air dengan menggunakan pan saringan yang digantung pada timbangan (neraca).

Setelah penimbangan batu selesai, material-material tersebut kemudian dilap, kemudian ditimbang lagi untuk menentukan berat basah jenuhnya.

sementaran abu batu dan pasir di timbang dengan menggunakan labu ukur dengan cara :

- a. Timbang labu berisi air hinga batas kalibrasi
- b. Tuang air yang ada di dalam labu dan keringkan hingga kering total,

- c. Masukkan material sebanyak 500 gr ke dalam labu dan isi kembali labu dengan air
- d. Panaskan labu yang berisi air dan material diatas alat pendidih hingga mendidih
- e. Setelah mendidih kurang lebih sepuluh detik kemudian matikan alat
- f. Dinginkan hingga dingin total
- g. Isi air dengan batas kalibrasi kemudian ditimbang.
- h. Tuang dan keringkan material hingga basah jenuh.
- i. Timbang material untuk mendapat berat basah jenuh.

Setelah berat basah jenuh dari masing-masing material didapat keringkan kembali material dengan menggunakan oven selama kurang lebih 24 jam supaya material tersebut kering total.

Tabel 3.4.1 Berat Jenis Dan Penyerapan Batu "1" (CA) "

No	Uraian				
1	A-Berat sample kering oven	3447	3582	gr	
2	B-Berat sample kering permukaan jenuh	3490	3634	gr	
3	C-Berat sample dalam air	2183	2270	gr	
4	Berat Jenis (Kering)	A	2.637	2.626	gr/cc
		$B - C$	2.632		
5	Berat Jenis (Kering permukaan jenuh)	B	2.670	2.664	gr/cc
		$B - C$	2.667		
6	Berat Jenis (Semu)	A	2.727	2.730	gr/cc
		$A - C$	2.729		
7	Penyerapan	$\frac{A}{B - C} \times 100$	1.247	1.452	%
			1.350		

Tabel 3.4.2 Berat Jenis Dan Penyerapan "Medium Agregat (MA)"

No	Uraian				
1	A-Berat sample kering oven	1370	1336	gr	
2	B-Berat sample kering permukaan jenuh	1394	1358	gr	
3	C-Berat sample dalam air	858	844	gr	
4	Berat Jenis (Kering)	A	2.556	2.599	gr/cc
		$B - C$	2.578		

5	Berat Jenis (Kering permukaan jenuh)	$\frac{B}{B - C}$	2.601	2.642	gr/cc
6	Berat Jenis (Semu)	$\frac{A}{A - C}$	2.676	2.715	gr/cc
7	Penyerapan	$\frac{A}{B - C} \times 100$	1.752	1.647	%
			1.699		

Table 3.4.3 Berat Jenis Dan Penyerapan “Abu Batu (FA)”

No	Uraian				
1	A-Berat sample kering oven		481.6	480.4	gr
2	B-Berat labu ukur berisi air sampai batas kalibrasi		654.8	657.9	gr
3	C-Berat labu ukur berisi air sampai kalibrasi + sampel		963.5	958.8	gr
4	Berat Jenis (Kering)	$\frac{A}{B + 500 - C}$	2.518	2.413	gr/cc
5	Berat Jenis (Kering permukaan jenuh)	$\frac{B + 500 - C}{500}$	2.614	2.511	gr/cc
6	Berat Jenis (Semu)	$\frac{B + 500 - C}{A}$	2.785	2.676	gr/cc
7	Penyerapan	$\frac{B + A - C}{500 - A} \times 100$	3.821	4.080	%
			3.950		

Table 3.4.4 Berat Jenis Dan Penyerapan “Pasir (sand)”

No	Uraian				
1	A-Berat sample kering oven		493.3	493.1	gr
2	B-Berat labu ukur berisi air sampai batas kalibrasi		655.1	654.5	gr
3	C-Berat labu ukur berisi air sampai kalibrasi + sampel		962.4	963.4	gr
4	Berat Jenis (Kering)	$\frac{A}{B + 500 - C}$	2.560	2.580	gr/cc
5	Berat Jenis (Kering permukaan jenuh)	$\frac{B + 500 - C}{500}$	2.595	2.616	gr/cc
6	Berat Jenis (Semu)	$\frac{B + 500 - C}{A}$	2.652	2.677	gr/cc
7	Penyerapan	$\frac{B + A - C}{500 - A} \times 100$	1.358	1.399	%
			1.379		

3.5 Proporsi (Komposisi) Agregat

Adapun komposisi agregat tersebut didapat dari kombinasi gradasi gabungan antara agregat yang tercantum seperti tabel dibawah:

Tabel 3.5 komposisi agregat

inci		1"	¾"	½"	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	#100	#200
Pasir	4 %	4.00	4.00	4.00	4.00	3.96	3.84	3.04	1.44	0.41	0.08	0.04
AbuBatu	26%	26.00	26.00	26.00	26.00	24.76	21.51	15.73	11.29	7.99	4.80	3.01
MA	46 %	46.00	46.00	46.00	38.51	14.13	1.22	0.59	0.50	0.00	0.00	0.00
CA	22 %	22.00	13.31	0.77	0.18	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Filler	2 %	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Gradasi gabungan Spesifikasi		100	91.31	78.77	70.69	44.93	28.59	21.37	15.23	10.39	6.88	5.05
Maksimum		100	100	90	80	56	34.6	22.3	16.7	13.7	11	8
Minimum		100	90	71	58	37	23	15	10	7	5	4

3.6 Perencanaan Campuran Benda Uji

3.6.1 Perencanaan Campuran (*Mix Design*)

Komposisi campuran didasarkan pada fraksi agregat kasar CA (Coarse Agregat), agregat sedang MA (Medium Agregat), agregat halus FA (Fine Agregat), Pasir (Sand), Bahan pengisi (Filler), dan zat additive.

Dari analisa komposisi gradasi maka diperoleh campuran agregat sebagai berikut :

Tabel 3.6.1 Berat Masing-Masing Campuran

Kadar perkiraan (%)	Berat Asphalt (Gr)	Berat Agregat Total (Gr)	Berat Masing-Masing Agregat (Gr)				
			CA (22%)	MA (46%)	FA (26%)	Pasir (4%)	Filler (2%)
4.5	54.0	1146	252	527	298	46	23
5.0	60.0	1140	251	524	296	46	23
5.5	66.0	1134	249	522	295	45	23
6.0	72.0	1128	248	519	293	45	23
6.5	78.0	1122	247	516	292	45	22

3.6.2 Peralatan Untuk Pembuatan Sample

Peralatan yang diperlukan untuk pembuatan sample benda uji adalah sebagai berikut :

- a. Thermometer berlapis baja 10°C - 205°C , untuk menentukan temperature agregat, asphalt dan campuran asphalt.
- b. Neraca kapasitas 7 Kg dengan nilai akurasi smpaaai 1 Gr untuk menimbang agregat dan asphalt. Neraca kapasitas 1.6 Kg dengan nilai akurasi sampai 0.1 Gr untuk menimbang campuran padat.
- c. Neraca elektrik dengan akurasi 0.0001 gr untuk menimbang zat additive.
- d. Pan dengan permukaan rata yang dipergunakan untuk menimbang agregat sebelum dilakukan pencampuran.
- e. Wajan yang digunakan untuk tempat pencampuran agrewgat dengan asphalt cair.
- f. Cetakan (mold) dengan kapasitas 1200 gr yang digunakan untuk cetakan dari campuran asphalt waktu penumbukan.
- g. Kompor yang digunakan untuk memanaskan agregat dan asphalt sebelum dilakukan pencampuran dan untuk memanaskan campuran supaya suhu tetap terjaga sebelum dilakukan penumbukan.
- h. Tandem elektrik yang digunakan untuk menumbuk campuran yang dilengkapi dengan beban seberat 4.5 kg dan dirancang sedemmikian rupa supaya dapat memberrikan beban tumbukan settinggi 457 mm.
- i. Extrussi jack atau arborpres yang digunakan untuk mengeluarkan benda uji dari cetakan (mold).

- j. Sarung tangan.
- k. Kain lap yang digunakan untuk membersihkan wajan yang telah dipakai untuk pencampuran.
- l. Sendok pencampur yang digunakan untuk mencampur agregat dan asphalt yang telah dipanaskan.
- m. Tungku terbuat dari aluminium yang digunakan sebagai tempat asphalt panas sebelum dilakukan pencampuran.
- n. Spatula terbuat dari stenles yang digunakan untuk membersihkan sendok dan mold dari sisa-sisa campuran asphalt yang tertinggal.
- o. Cat dan kuas yang digunakan untuk menandai sampel percobaan.

3.7 Pembuatan Sample

Untuk mendapatkan hasil campuran yang baik hal yang perlu diperhatikan adalah suhu dari agregat dan asphalt baik dalam pencampuran maupun dalam pepadatan.

3.7.1 Persiapan Agregat Dan Aspal

1. Panaskan agregat yang telah ditimbang sesuai dengan ketentuan porsi diatas kompor dengan menggunakan wajan hingga mencapai suhu $150^{\circ}\text{C} - 165^{\circ}\text{C}$, sedangkan asphalt dipanaskan hingga mencapai $150^{\circ}\text{C} - 155^{\circ}\text{C}$ Angkat agregat yang dipanaskan dan timbang dengan menambahkan asphalt sesuai dengan berat yang telah ditetapkan di proporsi menggunakan wajan.
2. Campur agregat dengan aspal yang telah ditambahkan dan panaskan kembali di atas kompor hingga mencapai suhu $150^{\circ}\text{C} - 170^{\circ}\text{C}$.

3.7.2 Pematatan Benda Uji

1. Bersihkan permukaan cetakan (mold) dan permukaan dasar dari palu penumbuk dengan menggunakan spatula.
2. Letakkan mold yang telah diberi kertas di dasarnya diatas landasan penumbuk.
3. Masukkan seluruh campuran kedalam mold dan merojok 15 kali disekeliling pinggiran mold dan 10 kali di tengah dan tutup mold dengan menggunakan kertas dengan tujuan supaya campuran tidak lengket dipermukaan dasar alat penumbuk.
4. padatkan campuran dengan menggunakan alat penumbuk sebanyak 75 kali untuk satu sisi cetakan (mold).
5. Untuk kepadatan mutlak dilakukan 400 tumbukkan untuk satu sisi cetakan.
6. Setelah semua penumbuka dilakukan buat tanda dari benda uji dengan menggunakan cat yang telah disediakan dinginkan benda uji yang berada di dalam mold sebelum dikeluarkan, agar beda uji tidak pecah waktu dikeluarkan dari mold.
7. Keluarkan benda uji dengan menggunakan kompresor jak.

3.8 Pengujian Sampel.

3.8.1 Alat-alat yang digunakan untuk pengujian sampel

1. Neraca dengan dengan kapasitas 1600 gr yang digunakan untuk menimbang sampel kering, dalam air, dan dalam basah jenuh.
2. Bak berisi air untuk merendam sampel selama 24 jam sebelum dilakukan perendaman didalam waterbath.
3. Waterbath yang digunakan untuk merendam sampel selama 30 menit setelah

UNIVERSITAS MEDAN AREA
 perendaman selama 24 jam.

4. Alat uji marshall yang digunakan untuk menentukan stability dari masing-masing sampel.

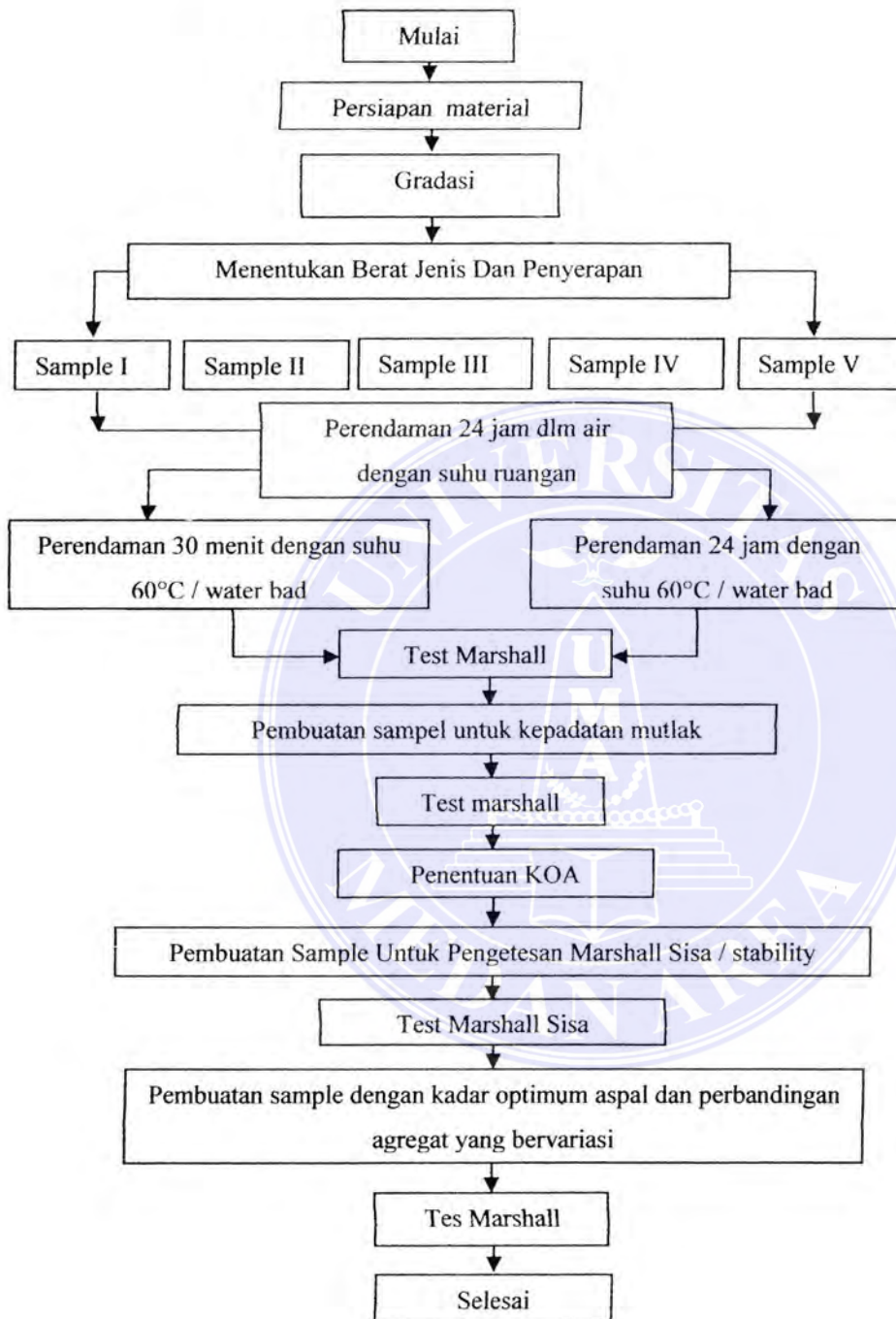
3.8.2 Metode Pengujian Sampel

1. Setelah sampel dikeluarkan dari mold, sampel ditimbang dalam keadaan kering udara.
2. Rendam sampel di dalam bak berisi air selama 24 jam.
3. Timbang sampel di dalam air.
4. Keringkan sampel dengan menggunakan kain lap hingga mencapai kering jenuh.
5. Timbang kembali sampel.
6. Setelah semua penimbangan selesai, sampel direndam di dalam waterbath dengan suhu 60°C selama 30 menit.

3.9 Penentuan Kadar Aspal Optimum

Nilai kadar saphalt optimum yang akan digunakan diperoleh dari hasil grafik hubungan antara bulk density, stability, air void, void filleds, void mix in aggregate, flow, marshall quotient, dan kepadatan mutlak sehingga diketahui koridor grafik. Koridor tersebut dibagi menjadi dua sehingga diperoleh kadar asphalt optimum sebesar 5.12%.

3.10 Bagan Metodologi Penelitian.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari data hasil pengujian Marshall terhadap campuran asphalt AC-BC dengan variasi aspal yang berbeda didapat kadar aspal optimum sebesar 5.12 %. Sedangkan dari variasi agregat yang berbeda dengan menggunakan kadar aspal optimum, Stability yang lebih maksimal terdapat pada campuran CA: + 5% ; MA : - 5 % yaitu sebesar 93.90 %. Dan stability yang paling minimal terdapat pada campuran CA: + 3%; MA : - 3 % yaitu sebesar 91.25 %. Maka dengan demikian dapat disimpulkan bahwa komposisi dari agregat dapat mempengaruhi sifat dari aspal yaitu terlihat pada stability dari aspal tersebut.

5.2 Saran

Sebelum melakukan pembangunan jalan perlu dilakukan penelitian mendalam terhadap gradasi, berat jenis, dan penyerapan dari agregat yang akan digunakan. dan yang paling penting juga diperhatikan adalah perbandingan campuran komposisi agregat dengan aspal yang akan digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

Clarkson H. Oglesby, R. Gary Hicks “Teknik Jalan Raya” Erlangga edisi keempat jilid dua

Sukirman silvia “ perkerasan lentur jalan raya” Bandung Nova

Manual pemeriksaan bahan jalan No 01/MN/BM/1976. Departemen Pekerja umum , jakarta

www.pustran-balitbang.com

Ir. Nyoman Suaryono. Msc , DR. Djoko Widayat. Msc , Ir. Kurniaji. Msc , Ir Tatang , A dachlan M. Eng. Sc, Ir. Anwar Yakain. Msc, “ Manual pekerjaan campuran beraspal panas” Petunjuk umum departemen pemukiman dan prasarana wilayah . Direktorat Jendral Prasarana Wilayah. Buku I.