



ANALISIS MATERIAL AGREGAT SUNGAI LIMBONG LANDO DESA TOKKONAN PADA CAMPURAN AC-BC

¹Arva, ²Rahmawati, ³Hendro Widarto

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Parepare

Koresponden Author : rahmawatiramli09@gmail.com

Info Artikel		ABSTRAK
Diajukan :	<i>Di isi tanggal pengiriman</i>	Agregat adalah bahan penting yang digunakan untuk kontruksi jalan. Sungai Limbong Lando memiliki cadangan material agregat yang sangat besar yang berlokasi di Enrekang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui marshall test dan karakteristik agregat berdasarkan spesifikasi Umum Bina Marga 2018. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Parepare selama dua bulan dengan menggunakan metode eksperimental. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik agregat diperoleh nilai stabilitas maksimum pada kadar aspal 5% sebesar 1544.45 kg dan minimum pada kadar aspal 4.5% sebesar 1412.35 kg, Nilai VMA maksimum pada kadar aspal 6.5% sebesar 16.79% dan minimum pada kadar aspal 4.5% sebesar 14.34%, Nilai VIM maksimum pada kadar aspal 5% sebesar 5.15 % dan minimum pada kadar aspal 6.5% sebesar 3.38%, Nilai VFB maksimum pada kadar aspal 6.5% sebesar 80.37% dan minimum pada kadar aspal 4.5% sebesar 65.20 %, Nilai flow maksimum pada kadar aspal 5.5% sebesar 3.67 mm dan minimum pada kadar aspal 6.5% sebesar 3.42 mm, Nilai MQ maksimum pada kadar aspal 5% sebesar 434.95 mm/kg dan minimum pada kadar aspal 4.5% sebesar 388.03 mm/kg, KAO yang diperoleh adalah 5.75%. Kelayakan agregat diperoleh nilai KA minimum 5% dan KA maksimum 6.5% yang telah memenuhi spesifikasi Umum Bina Marga 2018.
Diperbaiki :		
Disetujui :		

Kata Kunci : Marshall test, karakteristik Agregat, Aspal Beton AC-BC

ABSTRACT (Times New Roman 11pt, Bold, Italic, Capital)

Aggregate is an important material used for road construction. Limbong Lando River has a huge reserve of aggregate material located in Enrekang. The purpose of this study was to determine the marshall test and aggregate characteristics based on the 2018 Bina Marga General specifications. This research was conducted in the Civil Engineering laboratory of Muhammadiyah University of Parepare for two months using the experimental method

The results showed that the aggregate characteristics obtained maximum stability value at 5% asphalt content of 1544.45 kg and minimum at 4.5% asphalt content of 1412.35 kg, maximum VMA value at 6.5% asphalt content of 16.79% and minimum at 4.5% asphalt content of 14.34%, maximum VIM value at 5% asphalt content of 5.15% and minimum at 6.5% by 3.38%, maximum VFB value at 6.5% asphalt content by 80.37% and minimum at 4.5% asphalt content by 65.20%, maximum flow value at 5.5% asphalt content by 3.67 mm and minimum at 6.5% asphalt content by 3.42 mm, maximum MQ value at 5% asphalt content by 434.95 mm/kg and minimum at 4.5% asphalt content by 388.03 mm/kg, KAO obtained is 5.75%. Aggregate feasibility obtained a minimum KA value of 5% and a maximum KA of 6.5% which has met the 2018 Bina Marga General specifications..

Keywords : Marshall Test, Aggregate characteristic, Asphalt Concrete AC-BC

PENDAHULUAN

Jalan poros Enrekang yang merupakan penghubung antara Kota Makassar dan Kabupaten Tanah Toraja. Kondisi akses jalan dapat dikatakan jauh dari kelayakan karena lebar jalannya yang sempit dan kondisi badan jalan yang berlubang. Penyempurnaan kualitas pembangunan jalan bertujuan agar mendapatkan hasil kualitas yang diharapkan dan dapat menghemat biaya produksi. Seharusnya pembangunan prasarana jalan di daerah seperti ini, perlu dikembangkan dengan salah satunya penggunaan bahan lokal dari daerah tersebut seperti agregat yang terdapat pada sungai Limbong Lando. Sungai Limbong Lando yang terletak di Kecamatan Enrekang, Kabupaten Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan merupakan daerah yang memiliki sumber material berupa agregat batu kali dan pasir. Namun penggunaan batu kali sejauh ini belum dimanfaatkan sebagai bahan penyusunan lapisan aspal beton (Laston). Agregat sungai Limbong Lando terdiri dari agregat kasar dan agregat halus.

Mengingat bahwa pelaksanaan pekerjaan akan lebih lama apabila mendatangkan bahan-bahan dari luar daerah, sehingga akan sangat efisien apabila menggunakan material lokal daerah tersebut namun harus diuji terlebih dahulu mutu dan kualitasnya [1]. Sementara dalam pencampuran, digunakan berbagai jenis agregat yang secara umum terdiri dari agregat kasar, agregat halus, serta filler atau bahan pengisi [2]. Pada umumnya campuran dari masing-masing agregat yang dipakai berbeda-beda untuk setiap penggunaan campuran. Sehingga dalam hal ini karakteristik dari agregat akan sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat campuran itu sendiri [3], [4]. Spesifikasi yang digunakan untuk pengujian karakteristik campuran harus mengikuti Spesifikasi Bina Marga 2018 [5].

Secara umum jalan dibangun sebagai prasarana untuk aksesibilitas wilayah. Aksesibilitas baik, memudahkan kegiatan sosial ekonomi masyarakat. Perkembangan fisik prasarana jalan meningkat sebagai kebutuhan dari tuntutan ekonomi wilayah yang berkelanjutan [6]. Kebutuhan material konstruksi perkerasan jalan pun meningkat dari waktu ke waktu. Sehingga material pokok perkerasan jalan yaitu agregat diupayakan berasal dari lokasi sumber alam yang belum termanfaatkan [7]. Berdasarkan susunan lapisan permukaan perkerasan, pada penelitian ini menggunakan perkerasan lentur. Perkerasan lentur adalah lapis perkerasan yang menggunakan aspal

sebagai bahan pengikat antar material dimana lapis perkerasannya bersifat memikul serta meneruskan dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar [8].

Dalam penelitian [9], uji *Marshall Immersion* (Indeks Kekuatan Sisa) pada campuran Laston AC-WC yang menggunakan agregat Sungai Bittuang Kecamatan Bittuang Kabupaten Tana Toraja memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, yaitu 95,03% > 90 %. Laston lapis Aus dengan kadar 5.50%, 6.00%, 6.50%, 7.00% dan 7.50%. Hasil uji perendaman Marshall campuran Laston Lapis Aus untuk kadar aspal terbaik 7.50%, sisa kestabilan Marshall adalah 99,35% masuk dalam persyaratan yaitu minimal 90% [10]. *Marshall Immersion* campuran Laston AC-WC dan Laston AC-BC mendapatkan Indeks Perendaman (IP)/Indeks Kekuatan Sisa (IKS) sebesar 95,11% dan 94,41% yang berarti melampaui syarat batas yaitu $\geq 90\%$ sehingga campuran tahan terhadap perendaman dalam air [11]. *Marshall Immersion* (Indeks Kekuatan Sisa) pada campuran Laston AC-WC yang menggunakan agregat Sungai Bittuang Kecamatan Bittuang Kabupaten Tana Toraja memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, yaitu 95,03% > 90% [12].

METODE PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian metode eksperimental, yaitu penelitian ini dilakukan di laboratorium yang bertujuan untuk menyelidiki sebab akibat antara satu sama lain. Proses penelitian ini dilakukan dengan serangkaian pengujian terhadap karakteristik bahan yang digunakan dengan persyaratan yang ditentukan.

2.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jalan dan Aspal Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Parepare. Durasi penelitian ini sampai dengan analisa data selama tiga bulan, proses penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Juli-September 2023.

2.3. Alat dan Bahan penelitian

a. Alat

Penelitian ini menggunakan alat yang tersedia di laboratorium yaitu mesin *Los Angeles*, saringan (ayakan), mesin penggetar ayakan (*shieve shaker*), oven, timbangan, talang, kompor,

wajan, spatula, *thermometer*, *mold*, *compactor*, *dongkrak* dan *marshall*.

b. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari agregat halus (abu batu), agregat kasar (batu pecah ukuran 0,5-1), agregat kasar (batu pecah ukuran 1-2), semen dan aspal penetrasi 60/70. Agregat kasar dan halus yang digunakan berasal dari Sungai Limbong Lando Desa Tokkonan Kabupaten Enrekang.

2.4. Teknik Pengumpulan Data

2.4.1. Pengujian Agregat

Dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik dari setiap benda uji, apakah bahan tersebut mempunyai karakteristik yang telah memenuhi spesifikasi yang digunakan. Pengujian tersebut berupa pengujian berat jenis dan penyerapan, analisa saringan dan keausan.

2.4.2. Pembuatan Benda Uji

Rancangan campuran dalam pembuatan benda uji dilakukan uji marshall menggunakan beberapa sampel percobaan campuran aspal dengan kadar aspal yang berbeda dengan mengevaluasi hasil dari setiap sampel percobaan.

2.4.3. Pengujian Marshall

Setelah dilakukan pengujian *marshall* nilai stabilitas dan *flow* didapat, selanjutnya menghitung parameter *marshall*. Kemudian menggambarkan hubungan antara kadar aspal dan parameter *Marshall*, yaitu: Stabilitas, *Flow*, *Voids in Mix* (VIM), *Voids in Material Agregat* (VMA), *Voids Filled with Bitumen* (VFA) dan *Marshall Quotient* (MQ)

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pemeriksaan Agregat

a. Berat jenis dan penyerapan agregat

Pengujian berat jenis agregat kasar 1-2 didapat berat jenis bulk 2.73 gr, berat jenis jenuh kering permukaan 2.78 gr, berat jenis semu 2.88 gr, dan penyerapan 1.88%. hasil analisis berat jenis agregat kasar 1-2 telah memenuhi spesifikasi yaitu berat jenis minimum 2.5 gr dan penyerapan air maksimal 3%.

Tabel 1. Berat jenis dan penyerapan agregat kasar 1-2

Jenis Pengujian	Spesifikasi	Hasil
Berat jenis bulk		2.73
Berat jenis kering permukaan	Min 2,5 gr	2.78
Berat jenis semu		2.88
Penyerapan (Absorption)	Maks 3 %	1.88

Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

Pengujian berat jenis agregat kasar 0,5-1 diatas didapat berat jenis bulk 2,55 gr, berat jenis jenuh kering permukaan 2.63 gr, berat jenis semu 2.79 gr, dan penyerapan 0,03%. hasil analisis berat jenis agregat kasar 1-2 telah memenuhi spesifikasi yaitu berat jenis minimum 2.5 gr dan penyerapan air maksimal 3%.

Tabel 2. Berat jenis dan penyerapan agregat kasar 0,5-1

Jenis Pengujian	Spesifikasi	Hasil
Berat jenis bulk		2,55
Berat jenis kering permukaan	Min 2,5 gr	2,63
Berat jenis semu		2,79
Penyerapan (Absorption)	Maks 3 %	0,03

Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

Pengujian berat jenis agregat halus (abu batu) didapat berat jenis bulk 2.50 gr, berat jenis jenuh kering permukaan 2.56 gr, berat jenis semu 2.66 gr, dan penyerapan 2.34%. hasil analisis berat jenis agregat halus (abu batu) telah memenuhi spesifikasi yaitu berat jenis minimum 2.5 gr dan penyerapan air maksimal 3%.

Tabel 3. Berat jenis dan penyerapan agregat halus (abu batu)

Jenis Pengujian	Spesifikasi	Hasil
Berat jenis bulk		2,50
Berat jenis kering permukaan	Min 2,5 gr	2,56
Berat jenis semu		2,66
Penyerapan (Absorption)	Maks 3 %	2,34

Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

b. Pengujian Agregat Kasar (Abrasi)

Pengujian agregat kasar (abrasi) menggunakan mesin Los Angeles dan diputar sebanyak 500 putaran bersama dengan bola-bola baja sebanyak 11 bola, sehingga diperoleh hasil persen keausan sebesar 15.2 % dan telah memenuhi spesifikasi yaitu maksimal 30 %.

Tabel 4. Hasil pengujian keausan agregat kasar

Saringan		Berat		Spesi-fikasi
Lolos	Tertahan	Sebelum (gr)	Sesudah (gr)	
19 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	2500		
12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	2500		
Jumlah Berat (gram)		5000	4236,4	
Berat Tertahan Berat Tertahan Saringan No. 12 (gram)		5000	4236,4	
Persen Keausan		15,2 %		Maks. 30%

Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

c. Analisa Saringan Agregat

Pengelompokan besar butir analisa agregat kasar dan agregat halus menjadi komposisi

gabungan yang ditinjau berdasarkan saringan, hasil analisis saringan agregat halus dan agregat kasar dilakukan untuk mengetahui batas gradasi agregat tersebut.

Tabel 5. Rekapitulasi analisa saringan agregat

No Saringan	Agregat Kasar		Agregat Halus (Fly Ash)
	1-2	0,5-1	
3/4"	79,82	100,00	100,00
1/2"	21,74	97,00	100,00
3/8"	5,34	64,78	100,00
4	3,22	48,41	99,76
8	1,33	4,54	98,23
16	1,24	0,76	85,14
30	1,06	0,54	21,20
50	0,93	0,39	8,50
100	0,38	0,26	6,03
200	0,03	0,07	4,84
Pan	0,00	0,00	0,00

Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

3.2. Hasil Pemeriksaan Aspal

Dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap aspal AC 60-70, diperoleh hasil yang ditunjukkan pada Tabel 6 dengan menggunakan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018.

Tabel 6. Hasil pengujian aspal

Uraian	Spesifikasi	Hasil	Keterangan
Berat jenis aspal	$\geq 1,0$ gr/cc	1.02	Memenuhi
Titik lembek aspal	$\geq 48^{\circ}\text{C}$	48.50	Memenuhi
Penetrasi pada 25°C	60-70 mm	66.40	Memenuhi
Kehilangan berat aspal	$\leq 0,8$ %	0.35	Memenuhi

Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

Dari hasil pengujian diatas diperoleh berat jenis sebesar 1.02 gr/cc, titik lembek sebesar 48.50 $^{\circ}\text{C}$, Penetrasi pada 25°C sebesar 66.40 mm, Kehilangan berat aspal sebesar 0.35%. diperoleh hasil yang memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018.

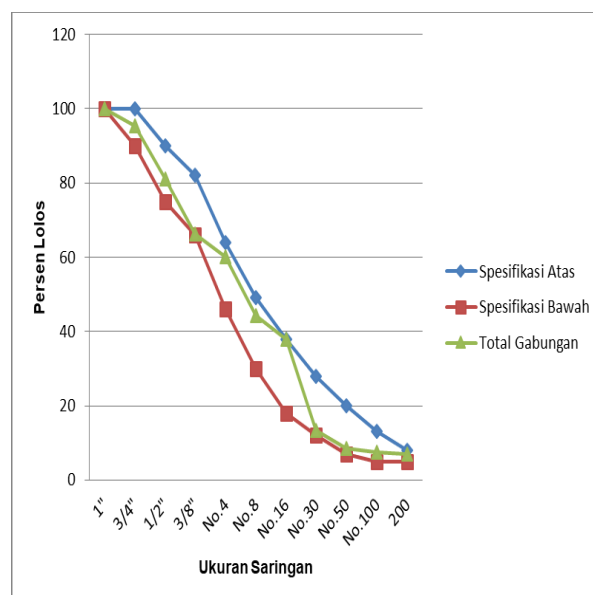
3.3. Hasil Rancangan Campuran

3.3.1. Hasil Gradasi Agregat Gabungan

Gradasi agregat gabungan untuk campuran aspal, ditunjukkan dalam persen terhadap berat agregat, harus memenuhi batas-batas dan khusus untuk campuran AC-BC berada diantara batas atas dan batas bawah yang sesuai dengan spesifikasi.

Setelah dilakukan pemeriksaan dan analisa gradasi untuk mengetahui berat dan presentase agregat yang lolos pada masing-masing saringan. Dari hasil gradasi agregat gabungan menunjukkan

memenuhi batas-batas spesifikasi Umum Bina Marga 2018.



Gambar 1. Grafik Hasil Gradasi Agregat Gabungan

Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

3.3.2. Hasil Berat Agregat yang digunakan

Dalam penelitian ini digunakan lima variasi kadar aspal untuk masing-masing campuran, yaitu 4,5%, 5%, 5,5%, 6%, 6,5%.

Variasi kadar aspal masing-masing akan digunakan untuk membuat benda uji atau briket sebanyak dua buah, sehingga total benda uji dari seluruh variasi kadar aspal untuk tiap campuran sebanyak 10 benda uji atau briket.

Tabel 7. Hasil Berat Agregat yang diperlukan Untuk Benda Uji

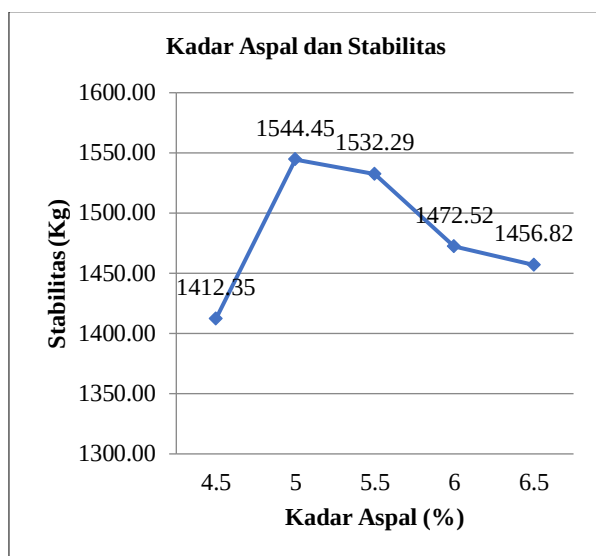
Kadar Aspal (%)	Aspal (gr)	Agregat 1-2 (gr)	Agregat 0.5-1 (gr)	Abu Batu (gr)	Semen (gr)
4,50	54,00	263,58	389,64	435,48	57,30
5,00	60,00	262,20	387,60	433,20	57,00
5,50	66,00	260,82	385,56	430,92	56,70
6,00	72,00	259,44	383,52	428,64	56,40
6,50	78,00	258,06	381,48	425,36	56,10

Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

3.4. Hasil Pengujian Marshall

3.4.1. Stabilitas

Nilai stabilitas benda uji diperoleh dari pembacaan arloji stabilitas pada saat pengujian dengan alat *marshall*. Berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 tentang ketentuan sifat-sifat campuran laston nilai stabilitas minimum untuk lalu lintas berat yaitu 800 kg, sehingga semua kadar aspal yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi persyaratan.



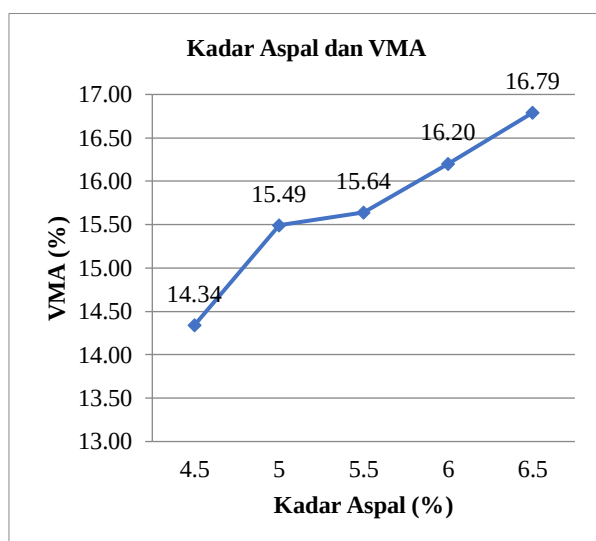
Gambar 2. Grafik Hubungan Kadar Aspal dan Stabilitas

Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

Grafik menunjukkan hubungan stabilitas dan kadar aspal, pada kadar aspal 4.5 % sampai dengan 6.5% mengalami kenaikan dan penurunan. Dari grafik nilai stabilitas maksimum yaitu pada kadar aspal 5% sebesar 1544,45 kg, dan nilai minimum yaitu pada kadar aspal 4.5 % sebesar 1412,12kg.

3.4.2. Rongga diantar Agregat (VMA)

Ditinjau dari Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 tentang ketentuan sifat-sifat campuran Laston nilai VMA (*Void In Mineral Aggregate*) minimal 14 %, jadi semua kadar aspal yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi persyaratan.



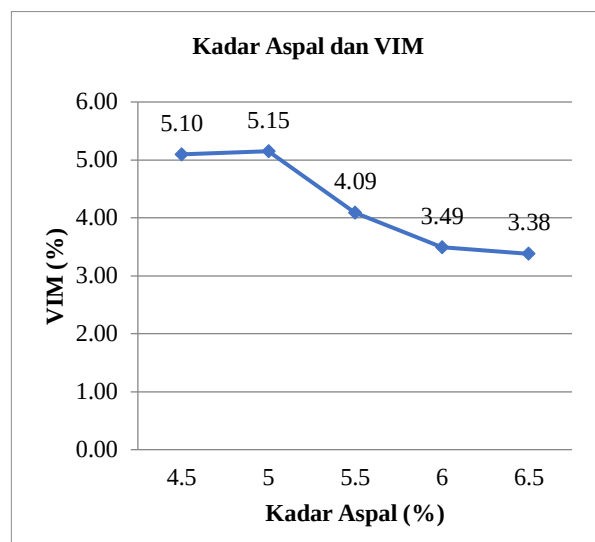
Gambar 3. Grafik Hubungan Kadar Aspal dan VMA

Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

Grafik menunjukan nilai VMA (*Void In Mineral Aggregate*) pada kadar aspal 4.5 % sampai dengan 6.5 %, yaitu sebesar 14,34 %, 15,49 %, 15,64 %, 16,20 %, dan 16,79 %. Nilai VMA maksimum pada kadar aspal 6.5 % sebesar 16.79 %, dan nilai minimum pada kadar aspal 4.5 % sebesar 14,34 %.

3.4.3. Rongga Terhadap Campuran (VIM)

Berdasarkan persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 tentang ketentuan sifat-sifat campuran Laston nilai VIM (*Void In Mix*) yang memenuhi persyaratan yaitu sebesar 3% - 5 %. Nilai VIM yang memenuhi persyaratan yaitu pada kadar aspal 5,5% sampai dengan 6.5%.



Gambar 4. Grafik Hubungan Kadar Aspal dan VIM

Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

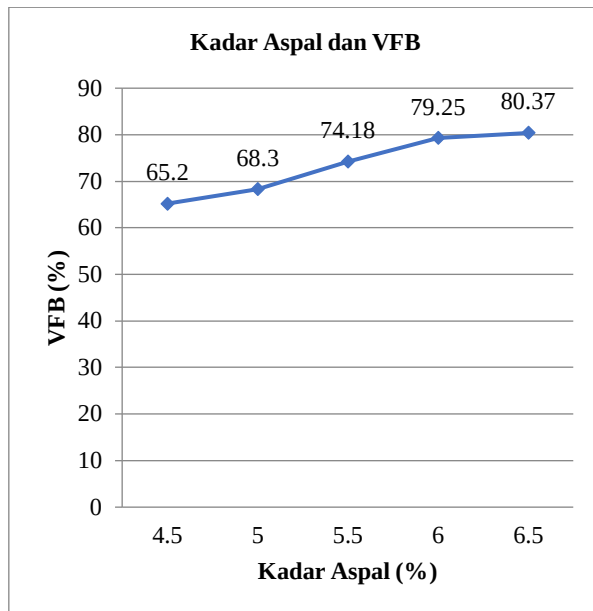
Grafik menunjukkan hubungan stabilitas dan kadar aspal, pada kadar aspal 4.5 % sampai dengan 6.5 % mengalami penurunan dengan nilai VIM sebesar 5,10 %, 5,15 %, 4,09 %, 3,49 %, dan 3,38 %. Nilai VIM maksimum pada kadar aspal 5 % sebesar 5.15 %, dan nilai minimum pada kadar aspal 6.5 % sebesar 3.38 %.

3.4.4. Rongga Terisi Aspal (VFB)

Berdasarkan persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 tentang ketentuan sifat-sifat campuran Laston nilai VFB minimal 65 %. Nilai VFB telah memenuhi persyaratan yaitu pada kadar aspal 4,5 % sampai dengan 6.5%.

Grafik menunjukkan hubungan VFB dan kadar aspal, pada kadar aspal 4.5 % sampai dengan 6.5 % mengalami kenaikan, dengan nilai VFB sebesar 65,20 %, 68,30%, 74,18 %, 79,25 %, dan 80,37 %. Nilai VFB maksimum pada kadar

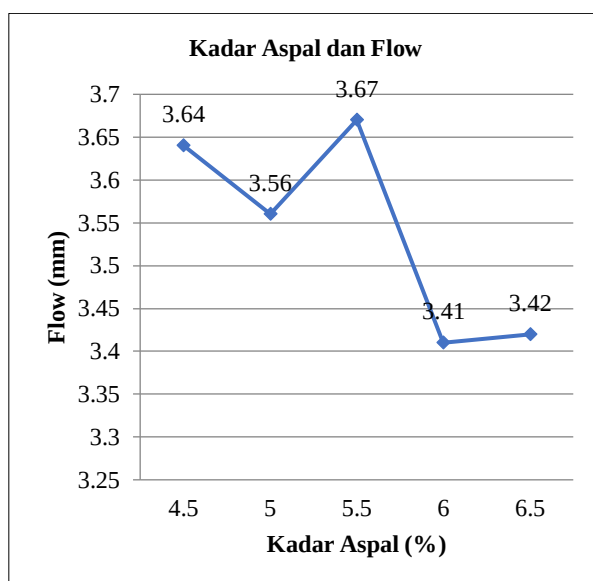
aspal 6.5 % sebesar 80,37 %, dan nilai minimum pada kadar aspal 4.5 % sebesar 65,20 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar kadar aspal yang digunakan semakin meningkat nilai VFB.



Gambar 5. Grafik Hubungan Kadar Aspal dan VFB
Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

3.4.5. Flow

Berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 tentang ketentuan sifat-sifat campuran laston nilai flow yang memenuhi persyaratan yaitu 2 mm–4 mm, sehingga semua kadar aspal yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi persyaratan.

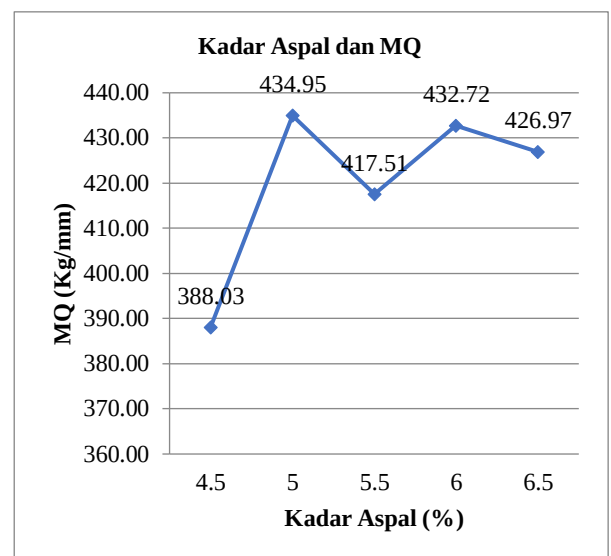


Gambar 6. Grafik Hubungan Kadar Aspal dan Flow
Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

Grafik menunjukkan hubungan flow dan kadar aspal, pada kadar aspal 4.5 % sampai dengan 6.5 % mengalami kenaikan dan penurunan. Dari grafik nilai flow maksimum yaitu pada kadar aspal 5.5 % sebesar 3,67 mm dan nilai flow minimum yaitu pada kadar aspal 6 % sebesar 3.41 mm.

3.4.6. Marshall Quotient (MQ)

Berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 tentang ketentuan sifat-sifat campuran laston nilai MQ yang memenuhi persyaratan yaitu minimal 250 mm/kg.



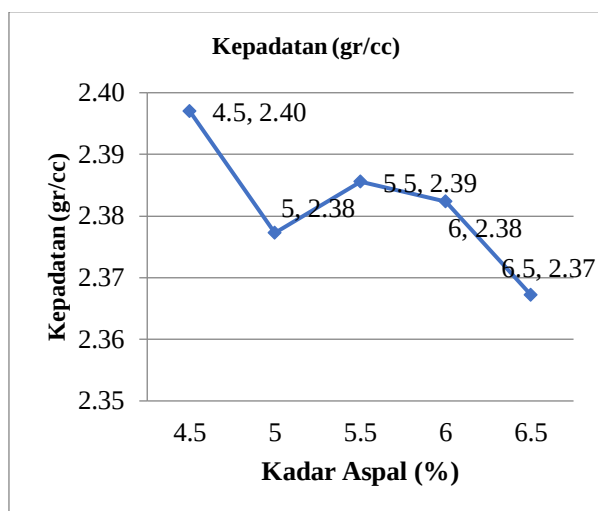
Gambar 7. Grafik Hubungan Kadar Aspal dan Marshall Quotient
Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

Grafik menunjukan hubungan flow dan kadar aspal, pada kadar aspal 4.5 % sampai dengan 6.5 % mengalami kenaikan dan penurunan. Dari grafik nilai MQ maksimum yaitu pada kadar aspal 5 % sebesar 434,95 mm/kg dan nilai MQ minimum yaitu pada kadar aspal 4.5 % sebesar 388,03 mm/kg.

3.4.7. Kepadatan

Kepadatan (*density*) merupakan berat campuran pada setiap satuan volume. Campuran yang mempunyai nilai kepadatan tinggi akan mampu menahan beban yang lebih besar serta kekedapan terhadap air dan udara yang tinggi.

Dari hasil pengujian nilai kepadatan paling tinggi pada kadar aspal 5% sebesar 2,69 dan paling rendah 6,5% sebesar 2,35.



Gambar 8. Grafik Kepadatan
Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

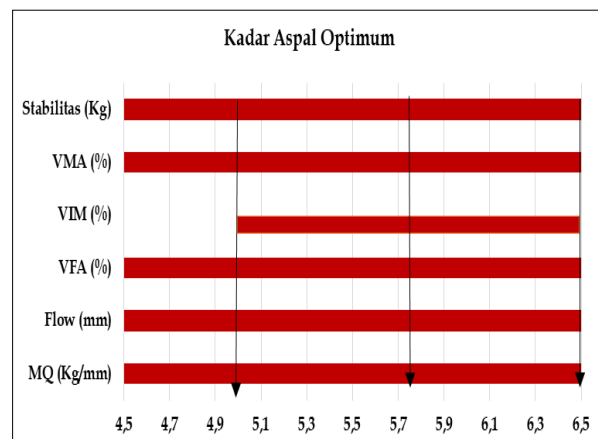
3.5. Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)

Jumlah aspal yang digunakan dalam campuran sudah sesuai dengan persyaratan stabilitas, VMA, VIM, VFB, flow, dan *Marshall Quotient* (MQ).

Tabel 8. Rekapitulasi analisa saringan agregat

Karakteristik	Spesifikasi	Kadar Aspal (%)				
		4,50%	5%	5,50%	6%	6,50%
Stabilitas (kg)	Min. 800	1412,35	1544,45	1532,29	1472,52	1456,82
VMA (%)	Min. 14	14,34	15,49	15,64	16,2	16,79
VIM (%)	3-5	5,1	5,15	4,09	3,49	3,38
VFB (%)	Min. 65	65,2	68,3	74,18	79,25	80,37
Flow (mm)	2-4	3,64	3,56	3,67	3,41	3,42
MQ (kg/mm)	Min. 250	388,03	434,95	417,51	432,72	426,97

Sumber : Hasil Analisa Data, 2023



Gambar 9. Diagram Penentu Kadar Aspal Optimum
Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

untuk menentukan kadar aspal optimum, maka dapat di tentukan berapa besar kadar aspal efektif dalam campuran yang diperlukan untuk pembuatan benda uji baru dengan komposisi agregat sama namun dengan kadar aspal optimum yang telah ditentukan.

Diagram menunjukan nilai stabilitas, VMA, VIM, VFB, flow, dan *Marshall Quotient* (MQ) yang memenuhi spesifikasi untuk semua karakteristik dalam campuran 4.5%, 5%, 5.5%, 6%, dan 6.5%. Sehingga nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) yang diperoleh adalah 5.85%.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan karakteristik agregat diperoleh nilai stabilitas maksimum pada kadar aspal 5% sebesar 1544.45 kg dan minimum pada kadar aspal 4.5% sebesar 1412.35 kg, Nilai VMA maksimum pada kadar aspal 6.5% sebesar 16.79% dan minimum pada kadar aspal 4.5% sebesar 14.34%, Nilai VIM maksimum pada kadar aspal 5% sebesar 5.15 % dan minimum pada kadar aspal 6.5% sebesar 3.38%, Nilai VFB maksimum pada kadar aspal 6.5% sebesar 80.37% dan minimum pada kadar aspal 4.5% sebesar 65.20 %, Nilai flow maksimum pada kadar aspal 5.5% sebesar 3.67 mm dan minimum pada kadar aspal 6.5% sebesar 3.42 mm, Nilai MQ maksimum pada kadar aspal 5% sebesar 434.95 mm/kg dan minimum pada kadar aspal 4.5% sebesar 388.03 mm/kg, Nilai karakteristik agregat yang telah di peroleh semuanya susah memenuhi spesifikasi bina marga 2018 dan layak di gunakan sebagai campuran AC-BC

SARAN

Masih perlu melakukan penelitian lebih lanjut terhadap karakteristik campuran aspal beton AC-BC menggunakan material Sungai Limbong Lando dengan komposisi campuran yang berbeda dan mempertimbangkan penggunaan material dari sungai Limbong Lando Desa Tokkonan Kabupaten Enrekang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Parepare yang telah memberikan dukungan moril dalam penelitian ini serta dosen dan keluarga yang

selalu memberi semangat dan doa demi kelancaran penelitian ini. Tidak lupa ucapan terima kasih kepada mahasiswa Program Studi Teknik Sipil yang juga ikut terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Rachman, "The Effect of Immersion and Humidification toward Performance of Hot Rolled Asphalt Mixture," *International Journal of Applied Engineering Research*, vol. 15, no. 5, p. 504, Mei. 2020.
- [2] N. Wendani, M. Selintung, and Alpius, "Studi Penggunaan Agregat Sungai Bittuang Sebagai Bahan Campuran AC-WC," *Paulus Civil Engineering Journal*, vol. 2, no. 2, p. 139, Juni. 2020.
- [3] C. Kamba and R. Rachman, "Marshall Characteristics Test On Hot Rolled Sheet Base Combine Using Nickel Slag For Half Gap Graded," *International Journal of Innovative Science*, vol. 5, no. 3, p. 14, Maret. 2018.
- [4] H. Hahzah, N. Nurfitriana, H. Hamsyah, "Studi Kelayakan Agregat Kasar Dan Agregat Halus (Study Kasus: Agregat Kasar Gunung Buccumpare Dan Agregat Halus Sungai Lasape)," *Jurnal Karajata*, vol. 3, no. 1, p. 52, Januari. 2023.
- [5] Direktorat Jenderal Bina Marga, *Spesifikasi Umum Edisi 2018*, Revisi 2 Divisi 6. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum, 2018.
- [6] A. Rahmat, and I. Fadly, "Analisis Material Agregat Pada Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (Studi Kasus: Agregat Sungai Saddang Kabupaten Enrekang)," *Jurnal Karajata*, vol. 2, no. 2, p. 62, Desember. 2022.
- [7] Shirley Hendarsin, *Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Bandung, Indonesia: Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bandung, 2000.
- [8] Sukirman, *Beton Aspal Campuran Panas*, Edisi Kedua. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2007.
- [9] N. W. Kamba, M. Selintung, and Alpius, "Studi Penggunaan Agregat Sungai Bittuang Sebagai Bahan Campuran AC-WC," *Paulus Civil Engineering Journal*, vol. 2, no. 2, p. 144, Juni. 2020.
- [10] W. Pabisa, Alpius, and C. Kamba, "Pemanfaatan Batu Gunung Sopai Kabupaten Toraja Utara Dalam Campuran Laston Lapis Aus," *Paulus Civil Engineering Journal*, vol. 3, no. 2, p. 167, Juni. 2021.
- [11] G. Rante, Alpius, and S. Bestari, "Pemanfaatan Batu Gunung Tambolang Kabupaten Toraja Utara pada Campuran Laston AC-BC," *Paulus Civil Engineering Journal*, vol. 3, no. 2, p. 246, Juni. 2021.
- [12] S. Alwi, A. Putrawirawam, and R. Hidayat, "Pengaruh Penggunaan Abu Cangkang Kelapa Sawit sebagai Filler terhadap Karakteristik Marshall pada campuran Asphalt Concrete-Binder Course(AC-BC)," *Jurnal Inersia*, vol. 13, no. 1, p. 24, September. 2021.