

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di laboratorium tentang Perbandingan Karakteristik *Marshall* Pada Campuran Beraspal Panas Jenis Laston Lapis Antara dari Komposisi Agregat Gabungan Yang Menggunakan Fraksi Kasar Butiran Maksimum Agregat Berukuran 25 mm dan Fraksi Kasar Butiran Maksimum Agregat Berukuran 19 mm, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Perbedaan Karakteristik *Marshall* dari hasil pengujian *Marshall* untuk campuran beraspal Laston Lapis Antara (AC-BC) dari kedua komposisi campuran dengan kadar aspal dalam campuran adalah Kadar Aspal Optimum (KAO) masing-masing komposisi campuran diuraikan bahwa hampir seluruh sifat *Marshall* memenuhi Spesifikasi Bina Marga Tahun 2018 Revisi 3, kecuali:
  - a. **Kelelehan (*Flow*)** pada komposisi dengan Butiran Maksimum Agregat Berukuran 25 mm diperoleh nilai = 3,667 mm. Sedangkan komposisi dengan Butiran Maksimum Agregat Berukuran 19 mm lebih cepat mengalami *deformasi plastis* dengan nilai = 4,367 mm dan tidak memenuhi rentang kelelehan yang disyaratkan pada spesifikasi = 2 – 4 mm.
  - b. **Stabilitas *Marshall* Sisa** pada komposisi dengan Butiran Maksimum Agregat Berukuran 25 mm memenuhi syarat spesifikasi dengan nilai Stabilitas *Marshall* Sisa = 96,091%. Sedangkan komposisi dengan Butiran Maksimum Agregat Berukuran 19 mm, benda uji lebih cepat runtuh setelah direndam selama 24 jam dengan nilai Stabilitas *Marshall* Sisa = 86,851% yang tidak memenuhi syarat spesifikasi = Min 90%.

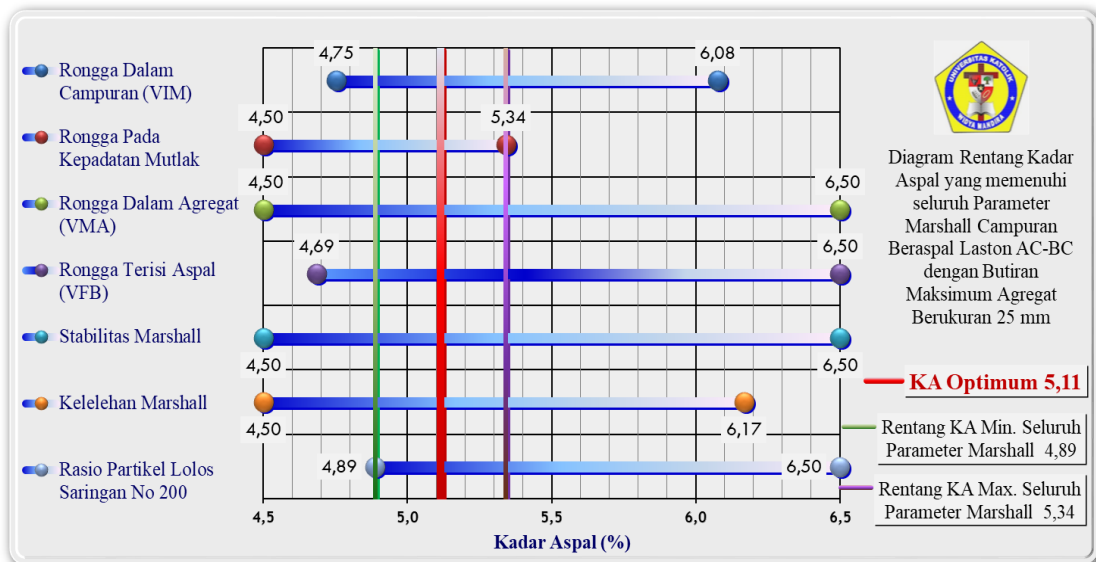
Selengkapnya Nilai masing-masing sifat *Marshall* diuraikan pada **Tabel 5.1**. Sebagai pembanding nilai-nilai dari karakterestik *Marshall*, pada **Tabel 5.1** tersebut tersaji juga hasil pengujian *Marshall* dengan kadar aspal dalam campuran adalah Kadar Aspal Perkiraan. Dimana pengujian tersebut sudah dilakukan saat pengujian *Marshall* dengan 5 (lima) variasi kadar aspal.

**Tabel 5.1. Rekapitulasi Hasil Uji *Marshall* dari Komposisi Gradasi Agregat Gabungan dengan Butiran Maksimum Agregat Berukuran 25 mm dan Komposisi Gradasi Agregat Gabungan dengan Butiran Maksimum Berukuran 19 mm**

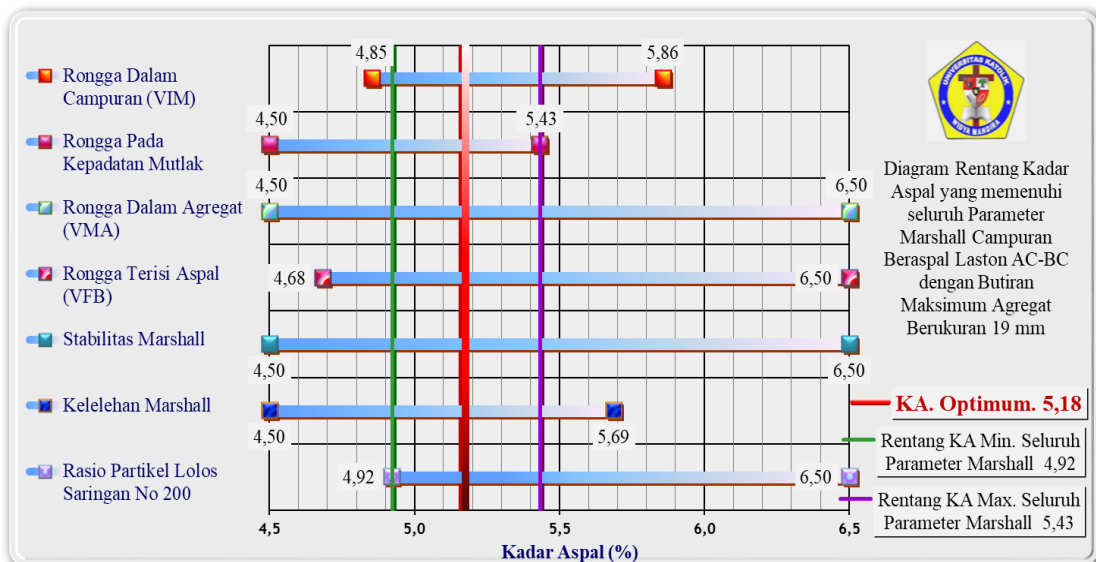
PERBANDINGAN NILAI-NILAI KARAKTERESTIK MARSHALL BERDASARKAN UKURAN BUTIRAN MAKSIMUM AGREGAT DALAM CAMPURAN DENGAN KADAR ASPAL PERKIRAAN (Pb) DAN KADAR ASPAL OPTIMUM (KAO)							
No	SIFAT-SIFAT CAMPURAN	SATUAN	HASIL PENGUJIAN				SPESIFIKASI UMUM BINA MARGA TAHUN 2018 (REVISI 3)
			KADAR ASPAL PERKIRAAN (Pb)		KADAR ASPAL OPTIMUM (KAO)		
			Butiran Maksimum Agregat Berukuran 25mm	Butiran Maksimum Agregat Berukuran 19mm	Butiran Maksimum Agregat Berukuran 25mm	Butiran Maksimum Agregat Berukuran 19mm	
1	Kadar Aspal Total	%	5,24	5,24	5,11	5,18	-
2	Berat Jenis Maksimum Campuran (GMM)	Gr/cm <sup>3</sup>	2,418	2,420	2,418	2,420	-
3	Berat Jenis Contoh Campuran Padat (GMB)	Gr/cm <sup>3</sup>	2,312	2,327	2,313	2,335	-
4	Stabilitas Marshall	kg	1.327.46	1.261.96	1.340.56	1.261.96	Mfn. 800
5	Rongga Dalam Campuran (VIM)	%	4.404	3.865	4.537	3.629	3 - 5
6	Rongga Dalam Agregat (VMA)	%	16.131	15.592	15.984	15.248	Mfn. 14
7	Rongga Terisi Aspal (VFB)	%	72.699	75.215	71.617	76.203	Mfn. 65
8	Stabilitas Marshall Sisa	%	95.066	87.543	96.091	86.851	Mfn. 90
9	Kelelahan Marshall	mm	3.767	4.333	3.667	4.367	2 - 4
10	Rasio Partikel	%	1.117	1.124	1.144	1.139	0.6 - 1.2

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium PT. CBJA, 2023

2. Dari pengujian *Marshall* dengan 5 (lima) variasi kadar aspal diperoleh hasil dari keseluruhan parameter campuran beraspal Laston Lapis Antara (AC-BC) untuk kedua komposisi campuran yang dinyatakan memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Revisi 3 kemudian digambarkan sebagaimana grafik batang dibawah ini. Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) yang berdasarkan kadar aspal rata-rata dari rentang kadar aspal yang parameter *Marshall*-nya memenuhi seluruh karakterestik *Marshall* dari hasil pengujian kedua komposisi campuran dapat dilihat pada Rangkuman Hasil Uji Campuran Beraspal Panas Laston Lapis Antara sebagaimana **Gambar 5.1** dan **Gambar 5.2** berikut.



**Gambar 5.1 Diagram Batang Kadar Aspal Optimum dari Komposisi Gradasi Agregat Gabungan dengan Butiran Maksimum Agregat Berukuran 25 mm**  
*Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium PT. CBJA, 2023*



**Gambar 5.2 Diagram Batang Kadar Aspal Optimum dari Komposisi Gradasi Agregat Gabungan dengan Butiran Maksimum Agregat Berukuran 19 mm**  
*Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium PT. CBJA, 2023*

Dari **Gambar 5.1** Diagram Batang Kadar Aspal Optimum dari Komposisi Gradasi Agregat Gabungan dengan Butiran Maksimum Agregat Berukuran 25 mm, dapat disimpulkan bahwa Kadar Aspal Optimum (KAO) dari Campuran Beraspal Laston AC-BC dengan Komposisi Gradasi Agregat Gabungan yang menggunakan Butiran Maksimum Agregat Berukuran 25 mm adalah : 5,11%.

Dan dari **Gambar 5.2** Diagram Batang Kadar Aspal Optimum dengan Komposisi Gradasi Agregat Gabungan dengan Butiran Maksimum Agregat Berukuran 19 mm diuraikan bahwa Kadar Aspal Optimum (KAO) dari Campuran Beraspal Laston AC-BC dengan Komposisi Butiran Maksimum Agregat Berukuran 19 mm adalah : 5,18%.

## 6.2 Saran

- 6.2.1** Pada Pekerjaan Laston Lapis Antara perlu adanya telaah lebih mendalam tentang pengertian Ukuran Butiran Maksimum dan Ukuran Butiran Nominal sebagaimana yang disyaratkan Spesifikasi Bina marga 2018 Revisi 3 untuk dibandingkan dalam penerapan dilapangan sebagai akibat keterbatasan dari pabrikasi Unit Pencampur Aspal (*Asphalt Mixing Plant/AMP*) akan ketersediaan bin dingin (*Cold bin*) dan bin panas (*hot bin*) yang umumnya tidak mewakili keseluruhan fraksi agregat hasil produksi alat pemecah batu dimana hasil produksi alat pemecah batu yang tidak semata hanya diperuntukkan pada keperluan pekerjaan campuran beraspal panas Laston Lapis Antara.
- 6.2.2** Perlu adanya kajian lanjutan tentang Perbandingan Karakteristik *Marshall* Pada Campuran Beraspal Panas Jenis Laston Lapis Antara Yang Menggunakan Fraksi Kasar Butiran Maksimum Agregat Berukuran 25 mm Dengan Butiran Maksimum Agregat Berukuran 19 mm dengan sumber material ditempat lain.
- 6.2.3** Perlu adanya kajian lanjutan tentang Perbandingan Karakteristik *Marshall* Pada Campuran Beraspal Panas Jenis Laston Lapis Antara Yang Menggunakan Fraksi Kasar Butiran Maksimum Agregat Berukuran 25 mm Dengan Butiran Maksimum Agregat Berukuran 19 mm dengan mengacu pada komposisi campuran hasil analisa saringan dari penampung panas (*hot bin*) Unit Pencampur Aspal (*Asphalt Mixing Plant/AMP*).