

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kadar aspal optimum (KAO) yang diperoleh setelah dilakukan pengujian pemadatan dan Marshall dengan menggunakan material *Quarry* Bipolo Milik PT. Utama Mitra Nusantara adalah 7,03% dimana pada kadar aspal ini memenuhi semua parameter yang ditetapkan dalam Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2 dengan rangkuman pengujian pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Rangkuman Hasil Uji Campuran

NO	KOMPONEN	SATUAN	PROPORSI	SPESIFIKASI	KETERANGAN
1	Batu Pecah 3/4"	%	16.736	-	Tidak disyaratkan
2	Batu Pecah 1/2"	%	29.752	-	Tidak disyaratkan
3	Abu Batu	%	44.628	-	Tidak disyaratkan
5	Filler (Semen)	%	1.860	Maks. 2%	Memenuhi

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2023

Tabel 5.2 Rangkuman Hasil Uji Campuran Total

NO	SIFAT-SIFAT	SATUAN	HASIL	SPESIFIKASI	KETERANGAN
1	Kadar Aspal Total	%	7.03	-	Tidak disyaratkan
2	Berat Jenis Maksimum Campuran (Gmm)	-	2.37	-	Tidak disyaratkan
3	Berat Jenis Aspal	-	1.03	-	Tidak disyaratkan
4	Berat Jenis Bulk Agregat	-	2.60	-	Tidak disyaratkan
5	Proporsi Agregat	%	92.98	-	Tidak disyaratkan
6	Penyerapan Aspal	%	0.53	Max. 1,2	Memenuhi
7	Kadar Aspal Efektif	%	6.50	Min. 5,9	Memenuhi
8	Berat Jenis Contoh Camp. Padat (Gmb)	-	2.28	-	Tidak disyaratkan
9	Stabilitas Marshall	Kg	859.60	Min. 600	Memenuhi
10	Kelelahan Marshall	mm	2.95	-	Memenuhi
11	Marshall Quotient (MQ)	kg/mm	291.92	Min. 250	Memenuhi
12	Rongga dalam campuran (VIM)	%	3.83	3,0 - 5,0	Memenuhi
13	Rongga dalam agregat (VMA)	%	18.29	Min. 17	Memenuhi
14	Rongga terisi aspal (VFA)	%	79.02	Min. 68	Memenuhi
15	Stabilitas Marshall Sisa	%	90.80	Min. 90	Memenuhi

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2023

2. Dengan menggunakan kadar aspal optimum (KAO) 7,03% dan proporsi campuran tetap, divariasikan suhu pemadatan sebesar 115°C, 125°C, 135°C dan 145°C (sebagai pembandingan) diperoleh Nilai Parameter *Marshall* sebagai berikut:

Tabel 5.3 Rangkuman Hasil Pengujian *Marshall* Variasi Suhu Pemadatan

Jenis Pengujian	Hasil Uji				Spec
	115°C	125°C	135°C	145°C	
STABILITY	807.544	824.726	876.99	894.885	Min. 600
FLOW	3.275	3.18	2.85	3.000	-
MQ	246.579	259.80	307.85	299.025	Min. 250
VMA	19.568	19.02	18.50	18.227	Min. 17
VIM	5.295	4.65	4.04	3.728	3.0 - 5.0
VFA	72.942	75.57	78.19	79.558	Min. 68
Kepadatan	2.247	2.263	2.277	2.247	-

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2023

- 1) Dari nilai parameter di atas dapat dilihat bahwa nilai stabilitas dan kepadatan berbanding lurus dengan naiknya temperatur pemadatan. Hal ini disebabkan karena meningkatnya suhu pemadatan, dan diberikan beban konstan maka campuran beraspal semakin padat, rongga yang dihasilkan semakin kecil sehingga campuran menjadi lebih rapat. Meningkatnya suhu pemadatan juga menyebabkan nilai *Flow* semakin turun.
- 2) Seiring naiknya temperatur pemadatan, maka rongga udara dalam campuran dan rongga diantara mineral agregat terisi aspal semakin berkurang sehingga campuran semakin padat menyebabkan nilai VIM dan VMA kecil. Namun dengan menurunnya nilai VIM, berdampak pada volume pori antara butir agregat terisi aspal (VFA) yang berbanding lurus dengan naiknya suhu pemadatan sebab, rongga udara dalam campuran terisi aspal semakin besar (VIM kecil). Nilai *Marshall Quotient* berbanding lurus dengan nilai stabilitas sebab semakin tinggi suhu pemadatan, maka nilai MQ semakin naik.
- 3) Dari rangkuman pengujian *Marshall* pada Tabel 5.3, suhu pemadatan 125°C dan 135°C seluruh Parameter *Marshall* memenuhi spesifikasi (Bina Marga 2018 Revisi 2), sedangkan pada suhu 115°C tidak semua Nilai Parameter *Marshall* memenuhi spesifikasi. Dapat dilihat dari MQ yang tidak mencapai minimum serta VIM yang melebihi maksimum.

- 4) Dari rangkuman pengujian *Marshall* pada Tabel 5.3, dilihat bahwa temperatur pemadatan sangat berpengaruh terhadap nilai VIM (rongga dalam campuran) dan nilai VMA (rongga dalam agregat). Ketika campuran dipadatkan pada temperatur rendah, maka rongga dalam campuran dan rongga dalam agregat semakin besar, menyebabkan kepadatan campuran berkurang dan stabilitas rendah dimana kerapatan campuran berkurang, serta *interlocking* antar agregat rendah, dan berpengaruh pada kelelahan plastis yang tinggi sehingga besarnya deformasi pada saat menerima beban meningkat.
- 5) Nilai Parameter *Marshall* pada suhu pemadatan standar 145°C (KAO 7,03%) diambil dari perhitungan Stabilitas *Marshall* sisa, dan digunakan sebagai pembandingan terhadap suhu pemadatan 115°C, 125°C, dan 135°C.

5.2 Saran:

1. Disarankan untuk melakukan pengujian lagi dengan variasi suhu dan jenis campuran Lapis Aspal Beton yang berbeda.
2. Disarankan pada pengaplikasian di lapangan apabila menggunakan suhu pemadatan di bawah standar, suhu 125°C dan 135°C masih dianjurkan karena memenuhi spesifikasi.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan berupa uji perendaman *Marshall*, sehingga disamping mempunyai stabilitas tinggi dan kelelahan plastis yang rendah juga harus mempunyai nilai ketahanan atau keawetan sesuai umur rencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan PU Pusat Penelitian Dan Pengembangan Jalan, *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Perkerasan*, 1993
- Irwansyah, Syafitri., Desembardi, Faried., Sukowati, Dwi (2022). *Pengaruh Temperatur Pada Campuran Aspal AC-WC Dengan Parameter Marshall Test*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil. Volume 01, No. 02 (2022) Hal. 13-18.
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2018). Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Jalan Dan Jembatan (Revisi 2). Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Dinas Pekerjaan Umum. SNI 03-1968-1990: Pengujian Metode Analisa Saringan Agregat Halus Dan Kasar
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Dinas Pekerjaan Umum. SNI 03-2417-1991: Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Dinas Pekerjaan Umum. SNI 003-2439-1991: Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Dinas Pekerjaan Umum. SNI 003-1968-1990: Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Dinas Pekerjaan Umum. SNI 03-1970-1990: Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Dinas Pekerjaan Umum. SNI 06-2489-1991: Metode Pengujian Campuran Beraspal Panas Dengan Alat *Marshall*
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Dinas Pekerjaan Umum. SNI 06-2441-1991: Pengujian Berat Jenis Aspal Padat
- Putri, Wirdatun., Ritonga, Efri (2021). Jurnal SENDI: *Pengaruh Suhu Pematatan Terhadap Stabilitas Campuran HRS-WC Dengan Filler Abu Batu Sinabung*. Vol 02, No. 01, Juni 2021, 20-29
- Saodang, H. (2005). *Konstruksi Jalan Raya*, Bandung: Nova
- Sukirman, Silvia (2012). *Beton Aspal Campuran Panas*. Edisi kedua, cetakan ketiga. Bandung: Institut Teknologi Nasional.

Susilowati Anni., Wiyono, E (2019). *Variasi Suhu Pemasatan Pada Campuran Beton Aspal Menggunakan Bahan Anti Stripping*. *Construction and Material Journal*. Volume 1 No. 1 Maret 2019

Tarigan, Gunawan (2018). *Pengaruh Temperatur Pemasatan Terhadap Marshall Properties*. *Buletin Utama Teknik* Vol. 14, No. 1, September 2018