

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan dengan menggunakan variasi batu pecah $\frac{1}{2}$, $\pm 5\%$ dari proporsi awal pada campuran Lataston (HRS-BASE) dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakteristik material

Hasil pemeriksaan sifat fisik material dari *quarry* Sukutokan dan *quarry* Lamalota adalah sebagai berikut.

- a. Hasil pemeriksaan agregat batu pecah $\frac{3}{4}$ " dari *quarry* Sukutokan menunjukkan bahwa tingkat penyerapan agregat ini sebesar 1,094 %. Dengan demikian agregat batu pecah $\frac{3}{4}$ " baik dan layak untuk dipergunakan.
- b. Hasil pemeriksaan agregat batu pecah $\frac{1}{2}$ " dari *quarry* Sukutokan menunjukkan bahwa tingkat penyerapan agregat ini sebesar 1,248 %. Dengan demikian agregat batu pecah $\frac{1}{2}$ " baik dan layak untuk dipergunakan.
- c. Hasil pemeriksaan abu batu dari *quarry* Sukutokan menunjukkan bahwa tingkat penyerapan agregat ini sebesar 2,533 %. Dengan demikian abu batu baik dan layak untuk dipergunakan.
- d. Hasil pemeriksaan pasir alam dari *quarry* Lamalota menunjukkan bahwa tingkat penyerapan agregat ini sebesar 2,459 %. Dengan demikian pasir alam baik dan layak untuk dipergunakan.

2. Komposisi Campuran

Komposisi campuran Lataston (HRS-BASE) dengan memvariasikan batu pecah $\frac{1}{2}$, $\pm 5\%$ dari proporsi awal adalah sebagai berikut :

Tabel 5.1 Komposisi Campuran Proporsi Awal

Agregat	Komposisi Agregat
Batu Pecah $\frac{3}{4}$ "	10%
Batu Pecah $\frac{1}{2}$ "	35%
Abu Batu	35%
Pasir	18%
Filler	2%

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

Tabel 5.2 Komposisi Campuran Variasi Batu Pecah ½ +5%

Agregat	Komposisi Agregat
Batu Pecah ¾"	10%
Batu Pecah ½"	40%
Abu Batu	33%
Pasir	15%
Filler	2%

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

Tabel 5.3 Komposisi Campuran Variasi Batu Pecah ½ -5%

Agregat	Komposisi Agregat
Batu Pecah ¾"	10%
Batu Pecah ½"	30%
Abu Batu	37%
Pasir	21%
Filler	2%

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

3. Karakteristik Campuran Lataston (HRS-BASE)

Karakteristik campuran untuk lapis pondasi aspal beton (HRS-BASE) dengan variasi batu pecah ½, ± 5% dari proporsi awal dilakukan dengan pengujian *marshall* untuk mendapatkan parameter-parameter marshall yaitu stabilitas, *marshall quotient*, VMA, VFA, VIM, dan kepadatan maka dilakukan pengujian *marshall* dengan 5 variasi kadar aspal. Tiap kadar aspal terdiri dari 2 benda uji dan pemadatan sebanyak 2 x 50 tumbukan. Rangkuman dari hasil parameter-parameter marshall adalah sebagai berikut :

Tabel 5.4 Rangkuman Hasil Pengujian Marshall Proporsi Awal

Kadar Aspal (%)	Stabilitas (kg)	VIM (%)	MQ (kg/mm)	VMA (%)	VFA (%)	Kepadatan
Spek	Min : 600	Min : 3,0 Maks : 5,0	Min : 250	Min : 17	Min : 68	-
5,5	1065,984	7,267	319,379	17,469	58,401	2,237
6,0	1218,109	5,694	378,102	17,094	66,689	2,259
6,5	1413,539	4,466	415,947	17,038	73,790	2,272
7,0	1283,900	3,391	354,529	17,126	80,199	2,282
7,5	1124,280	2,876	300,120	17,697	83,747	2,279

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

Dari hasil pengujian marshall untuk proporsi awal nilai VFA pada kadar aspal 5,5% dan 6,0% tidak memenuhi spesifikasi yang disyaratkan yaitu minimum 68, nilai VIM yang tidak memenuhi spesifikasi minimum yaitu 3 mm terdapat pada kadar aspal 7,5% dan yang melewati spesifikasi maksimal yaitu 5 mm terdapat pada kadar aspal 5,5% dan 6,0%.

Tabel 5.5 Rangkuman Hasil Pengujian Marshall Variasi Batu Pecah ½ +5%

Kadar Aspal (%)	Stabilitas (kg)	VIM (%)	MQ (kg/mm)	VMA (%)	VFA (%)	Kepadatan
Spek	Min : 600	Min : 3,0 Maks : 5,0	Min : 250	Min : 17	Min : 68	-
5,5	1052,659	7,381	321,599	18,205	59,460	2,222
6,0	1172,582	5,275	375,285	17,362	69,617	2,257
6,5	1305,830	4,480	399,327	17,678	74,662	2,260
7,0	1298,890	3,394	365,895	17,751	80,882	2,270
7,5	1223,938	2,737	334,113	18,192	84,956	2,270

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

Parameter marshall yang tidak memenuhi spesifikasi pada proporsi ini adalah nilai VIM yang kurang dari spesifikasi minimum yaitu pada kadar aspal 7,5% dan yang melebihi batas maksimum pada kadar aspal 5,5% dan 6,0%, dan nilai VFA yang tidak memenuhi spesifikasi terdapat pada kadar aspal 5,5%.

Tabel 5.6 Rangkuman Hasil Pengujian Marshall Variasi Batu Pecah ½ -5%

Kadar Aspal (%)	Stabilitas (kg)	VIM (%)	MQ (kg/mm)	VMA (%)	VFA (%)	Kepadatan
Spek	Min : 600	Min : 3,0 Maks : 5,0	Min : 250	Min : 17	Min : 68	-
5,50	1112,621	7,691	333,239	17,215	55,323	2,238
6,00	1245,869	6,492	380,013	17,168	62,189	2,252
6,50	1443,520	4,950	418,558	16,834	70,596	2,273
7,00	1318,600	4,030	361,380	17,056	76,374	2,279
7,50	1172,860	2,947	308,725	17,145	82,810	2,289

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

Pengujian marshall pada variasi batu pecah ½ -5% dari proporsi awal nilai parameter marshall yang tidak memenuhi spesifikasi adalah nilai VIM yang melebihi batas maksimum pada kadar aspal 5,5% dan 6,0% dan yang kurang dari batas minimum pada

kadar aspal 7,5%, nilai VFA yang tidak memenuhi spesifikasi terdapat pada kadar aspal 5,5% dan 6,0%, dan nilai VMA yang tidak memenuhi spesifikasi terdapat pada kadar aspal 6,5%.

4. Kadar Aspal Optimum (KAO)

Dengan variasi batu pecah $\frac{1}{2}$, $\pm 5\%$ dari proporsi awal pada campuran Lataston lapis pondasi (HRS-BASE) mempunyai nilai kadar aspal optimum untuk masing-masing proporsi adalah sebagai berikut :

- a. Untuk proporsi awal kadar aspal optimum yang didapat adalah 6,76%
- b. Untuk variasi batu pecah $\frac{1}{2} +5\%$ dari proporsi awal kadar aspal optimum yang didapat adalah 6,71%
- c. Untuk variasi batu pecah $\frac{1}{2} -5\%$ dari proporsi awal kadar aspal optimum yang didapat adalah 6,81%

Pada kadar aspal optimum, nilai - nilai parameter marshall yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel 5.7 Nilai Parameter Marshall Yang Mencapai Kadar Aspal Optimum (Proporsi Awal)

KAO	Parameter Marshall	Nilai	Spesifikasi
6,76	1. Stabilitas	1347,608	Min : 600 kg
	2. VIM	3,883	Min : 3,0 % Maks : 5,0 %
	3. MQ	390,650	Min : 250 kg/mm
	4. VMA	17,058	Min : 17 %
	5. VFA	77,170	Min : 68 %

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

Tabel 5.8 Nilai Parameter Marshall Yang Mencapai Kadar Aspal Optimum (Variasi Batu Pecah $\frac{1}{2} +5\%$)

KAO	Parameter Marshall	Nilai	Spesifikasi
6,71	1. Stabilitas	1299,392	Min : 600 kg
	2. VIM	3,853	Min : 3,0 % Maks : 5,0 %
	3. MQ	389,592	Min : 250 kg/mm
	4. VMA	17,547	Min : 17 %
	5. VFA	77,912	Min : 68 %

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

Tabel 5.9 Nilai Parameter Marshall Yang Mencapai Kadar Aspal Optimum (Variasi Batu Pecah ½ - 5%)

KAO	Parameter Marshall	Nilai	Spesifikasi
6,81	1. Stabilitas	1372,833	Min : 600 kg
	2. VIM	4,396	Min : 3,0 % Maks : 5,0 %
	3. MQ	390,322	Min : 250 kg/mm
	4. VMA	17,000	Min : 17 %
	5. VFA	74,080	Min : 68 %

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

5. Pengaruh penggunaan variasi batu pecah ½ terhadap parameter marshall

Dari hasil analisa dapat dilihat bahwa dengan adanya variasi batu pecah ½ +5% dari proporsi awal maka akan menyebabkan kadar aspal optimum menurun, nilai stabilitas, VIM, dan MQ menurun, dan nilai VFA dan VMA meningkat. Sedangkan variasi batu pecah ½ -5% dari proporsi awal maka akan menyebabkan kadar aspal optimum meningkat, nilai stabilitas dan VIM meningkat, nilai MQ, VMA dan VFA menurun. Jadi kesimpulannya variasi penggunaan batu pecah ½ dari proporsi awal sangat berpengaruh pada hubungan parameter marshall.

5.2 Saran

1. Perlu adanya penelitian dengan memvariasikan lebih lagi agregat batu pecah ½ agar lebih optimal perbedaanya.
2. Perlu adanya penelitian lanjutan pada lokasi yang berbeda dan penelitian lanjutan seperti variasi pada agregat lapisan perkerasan lain.
3. Pada penelitian ini, proporsi agregat kasar batu pecah ½, \pm 5% dari proporsi awal masih memenuhi spesifikasi yang disyaratkan, oleh kerena itu saran saya bagi peneliti lain yang tertarik masalah ini adalah dalam memvariasikan gradasi sebaiknya dilakukan kelipatannya agar bisa mengetahui lebih jelas apakah dengan memvariasikan gradasi dengan kelipatan masih memenuhi spesifikasi yang disyaratkan atau tidak memenuhi spesifikasi yang disyaratkan dan bagaimana pengaruhnya pada parameter marshall.

DAFTAR PUSTAKA

- Casparo, Alponio. 2017. *Perbandingan Nilai Marshall Pada Variasi Garis Atas, Tengah Dan Bawah Pada Campuran AC-WC Gradasi Kasar*, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2018. *Spesifikasi Bina Marga Revisi II*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1990. *Metode Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar dan Halus (AASHTO, T-27)*, SNI-03-1968-1990, Badan Penelitian Dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1990. *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*, SNI-03-1969-1990, Badan Penelitian Dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1990. *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*, SNI-03-1970-1990, Badan Penelitian Dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1991. *Metode Pengujian Pemeriksaan Keausan Dengan Mesin Los Angeles*, SNI-03-2417-1991, Badan Penelitian Dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1991. *Metode Pengujian Campuran Beraspal dengan Alat Marshall Test (AASHTO T-245-78)*, SNI-03-2417-1991, Badan Penelitian Dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2002. *Metode Pengambilan Sampel Agregat*, SNI 03-1968-2002, Badan Penelitian Dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia.
- Sukirman, Silvia, 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Jilid II.
- Sukirman, Silvia, 2007. *Beton Aspal Campuran Panas*, Jilid I.
- Yanry Kanny, Imanuel. 2009. *Pemanfaatan Material Dari Quarry Kimbana – Atambua Kimbana – Atambua Sebagai Bahan campuran Lapis Tipis Aspal Beton Berdasarkan Metode Marshall Dengan Menggunakan Dua Variasi Gradasi Agregat Kasar*, Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang.