

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan seperti yang dilakukan pada bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Nilai abrasi dari kedua *quarry* yang dihasilkan yaitu *quarry* Parewatana 20,68 % dan *quarry* Kanatang 24,46 %. Material agregat kasar dari kedua *quarry* tersebut memenuhi spesifikasi yang disyaratkan dalam spesifikasi Bina Marga revisi 3 yaitu Maksimal 40 %. Dengan demikian, daya tahan agregat dari kedua *quarry* tersebut yaitu *quarry* Parewatana dan *quarry* Kanatang layak digunakan dalam merancang suatu perkerasan aspal beton khususnya Lapis Tipis Aspal Beton – Hot Roller Sheet – Base (Lataston Hrs-Base).
2. Hasil pengujian *Marshall* untuk masing masing material dari kedua *quarry* tersebut dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut :

**Tabel 5.1 Rangkuman Hasil Perhitungan Nilai Parameter *Marshall Quarry* Parewatana dan *Quarry* Kanatang**

<i>Quarry</i>	Parameter <i>Marshall</i>					
	Stabilitas	Flow	MQ	VIM	VMA	VFB
Satuan	(Kg)	(mm)	(Kg/mm)	(%)	(%)	(%)
Spek	Min 800	Min 3	Min 250	4 - 6	Min 17	Min 68
Parewatana	956,28	3,18	299,59	4,53	17,78	74,48
Kanatang	889,8	3,35	266,82	5,29	19,26	72,53

Sumber : Hasil Perhitungan di Laboratorium tahun 2017

- a. Nilai stabilitas *quarry* Parewatana dan *quarry* Kanatang memiliki nilai yang berbeda dan memenuhi batas minimum yang sudah ditetapkan yaitu Minimum 800 Kg. Dari hasil nilai stabilitas pada Tabel 5.1 menunjukkan bahwa pada rentang kadar aspal 6.5 % untuk *quarry* Parewatana memiliki nilai stabilitas lebih tinggi dari *quarry* Kanatang.
- b. Nilai kelelahan/*Flow* *quarry* Parewatana dan *quarry* Kanatang memiliki nilai yang hampir sama dan memenuhi batas minimum yang sudah ditetapkan yaitu dengan batas minimum 3 mm. Dari Tabel 5.1 terlihat bahwa pada rentang kadar aspal 7.0 % *quarry* Kanatang memiliki nilai kelelahan yang lebih tinggi dibandingkan *quarry* Parewatana dan

pada rentang kadar aspal 5.5 % antara *quarry* Parewatana dan *quarry* Kanatang tidak memenuhi syarat atau memiliki nilai dibawah batas minimum yaitu 2.98 mm dan 2.78 mm. Hal ini menunjukkan material dari *quarry* Parewatana memiliki nilai kelelahan yang rendah karena tebal film yang semakin kecil dengan kata lain campuran akan semakin kaku karena daya ikat aspal terhadap agregat semakin kuat sehingga tidak mudah terjadi deformasi apabila mendapat beban lalu-lintas.

- c. Nilai *Marshall Quotient* dari *quarry* Parewatana dan *quarry* Kanatang memiliki nilai yang hampir sama dan memenuhi batas minimum yang sudah ditetapkan. Pada rentang kadar aspal 6,5 % menunjukkan bahwa hasil nilai *Marshall Quantien quarry* Parewatana memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan *quarry* Kanatang dan pada rentang kadar aspal 7,5 % nilai *Marshall Quantien quarry* Parewatana memiliki nilai dibawah batas minimum 250 kg/mm yaitu dengan nilai sebesar 200,5 kg/mm dan *quarry* Kanatang pada rentang kadar aspal 5,5 %, 7,0 % dan 7,5 % memiliki nilai dibawah batas minimum 250 kg/mm yaitu dengan nilai sebesar 240,5 kg/mm, 237,2 kg/mm dan 183,4 kg/mm. Nilai MQ *quarry* Parewatana lebih tinggi dari *quarry* Kanatang karena campuran yang lebih fleksibilitas mudah mengikuti deformasi yang terjadi akibat beban yang berulang.
- d. Nilai *Void In Mineral (VIM)* dari *quarry* Parewatana dan *quarry* Kanatang memiliki nilai yang hampir sama dan memenuhi batas minimum 4 % dan batas maksimum 6 % yang ditetapkan dalam spesifikasi. Tabel 5.1 terlihat bahwa dari rentang kadar aspal 5,5 % nilai *VIM* dari *quarry* Parewatana dan *quarry* Kanatang memiliki nilai dibawah batas Maksimum dan diatas batas minimum. Pada rentang kadar aspal 7,5 % *quarry* Parewatana memiliki nilai *VIM* yang tidak memenuhi batas minimum dengan nilai sebesar 3,77 % dan pada kadar aspal 5,5 % memiliki nilai *VIM* yang berada diatas batas maksimum dengan nilai sebesar 6,60 % sedangkan pada kadar aspal 5,5 % dan 6,0 % *quarry* Kanatang memiliki nilai *VIM* yang berada diatas batas maksimum dengan nilai sebesar 7,68 % dan 6,38 %. Hal ini menunjukkan material dari *quarry* Parewatana memiliki nilai *VIM* yang lebih kecil karena tersedianya ruang yang cukup bagi aspal

untuk mengisi rongga diantara agregat sehingga mampu menerima beban berulang tanpa terjadi deformasi.

- e. Nilai *VMA* dari *quarry* Parewatana dan *quarry* Kanatang memiliki nilai yang hampir sama dan memenuhi batas minimum yaitu 17 %. Nilai *VMA quarry* Parewatana memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan nilai *VMA quarry* Kanatang diakibatkan selimut aspal yang menyelimuti agregat lebih tipis sehingga mempunyai daya ikat yang kuat diantara agregat.
  - f. Nilai *VFB* dari *quarry* Parewatana dan *quarry* Kanatang memiliki nilai yang hampir sama dan memenuhi batas minimum yang sudah ditetapkan yaitu 68 %. Pada rentang kadar aspal 7,5 % nilai *VFB quarry* Parewatana memiliki nilai *VFB* lebih tinggi dari *quarry* Kanatang. Pada rentang kadar aspal 5,5 % nilai *VFB* dari *quarry* Parewatana memiliki nilai dibawah syarat batas minimum dengan nilai sebesar 62,37 % dan pada kadar aspal 5,5 % dan 6,0 % *quarry* Kanatang memiliki nilai dibawah syarat batas Minimum dengan nilai sebesar 60,22 % dan 66,76 %. Nilai *VFB quarry* Parewatana lebih kecil dari *quarry* Kanatang karena campuran kedap terhadap air dan udara sehingga tidak mudah terjadi retak bila menerima beban.
3. Pengaruh nilai abrasi terhadap nilai *Marshall* dari kedua *quarry* yang berbeda yaitu *quarry* Parewatana dan *quarry* Kanatang adalah sebagai berikut :

a. Nilai stabilitas

Rangkuman nilai abrasi dan satbilitas dapat dilihat pada tabel 5.2 berikut :

**Tabel 5.2 Hubungan Nilai Abrasi dengan Nilai Stabilitas**

QUARRY	NILAI ABRASI (%)	NILAI STABILITAS (Kg)
Parewatana	20,68	956,28
Kanatang	24,46	889,58

Sumber : Hasil perhitungan di laboratorium tahun 2017

Nilai stabilitas dari *quarry* Parewatana lebih kuat memikul beban karena dapat menerima beban maksimum sebesar 956,28 kg sedangkan *quarry* Kanatang sebesar 889,58 kg. Hal ini diakibatkan karena semakin besar nilai abrasi agregat maka tingkat keausan

agregat menjadi besar sehingga kemampuan dalam memikul beban semakin kecil.

b. Nilai kelelahan

Nilai abrasi dan kelelahan dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut :

**Tabel 5.3 Hubungan Nilai Abrasi dengan Nilai Kelelahan**

QUARRY	NILAI ABRASI (%)	NILAI KELELEHAN (mm)
Parewatana	20,68	3,18
Kanatang	24,46	3,35

Sumber : Hasil perhitungan di laboratorium tahun 2017

Nilai Kelelahan dari *quarry* Parewatana adalah 3,18 mm sedangkan *quarry* Kanatang adalah 3,35 mm. Hal ini diakibatkan semakin besar nilai abrasi maka nilai kelelahan semakin besar karena tebal *film* lebih tebal sehingga campuran akan semakin fleksibel, begitupun sebaliknya.

c. Nilai VIM

Nilai abrasi dan VIM dapat dilihat pada tabel 5.4 berikut :

**Tabel 5.4 Hubungan Nilai Abrasi dengan Nilai VIM**

QUARRY	NILAI ABRASI (%)	NILAI VIM (%)
Parewatana	20,68	4,53
Kanatang	24,46	5,29

Sumber : Hasil perhitungan di laboratorium tahun 2017

Nilai VIM dari *quarry* Kanatang adalah 5,29 % sedangkan *quarry* Parewatana adalah 4,53 %. Hal ini diakibatkan semakin besar nilai abrasi maka nilai VIM akan meningkat karena berkurangnya daya ikat aspal terhadap agregat dan berakibat timbulnya perubahan bentuk.

d. Nilai VMA

Nilai abrasi dan VMA dapat dilihat pada tabel 5.5 berikut :

**Tabel 5.5 Hubungan Nilai Abrasi dengan Nilai VMA**

QUARRY	NILAI ABRASI (%)	NILAI VMA (%)
Parewatana	20,68	17,78
Kanatang	24,46	19,26

Sumber : Hasil perhitungan di laboratorium tahun 2017

Nilai VMA dari *quarry* Kanatang adalah 19,26 % sedangkan *quarry* Parewatana adalah 17,78 %. Hal ini diakibatkan semakin besar nilai abrasi maka nilai VMA meningkat karena selimut aspal yang menyelimuti agregat lebih tebal dan mengakibatkan kurangnya ikatan diantara agregat.

e. Nilai VFB

Nilai abrasi dan VMA dapat dilihat pada tabel 5.6 berikut :

**Tabel 5.6 Hubungan Nilai Abrasi dengan Nilai VFB**

QUARRY	NILAI ABRASI (%)	NILAI VFB (%)
Parewatana	20,68	74,48
Kanatang	24,46	72,53

Sumber : Hasil perhitungan di laboratorium tahun 2017

Nilai VFB dari *quarry* Parewatana adalah 74,48 % sedangkan *quarry* Kanatang adalah 72,53 %. Hal ini diakibatkan semakin besar nilai abrasi maka nilai VFB akan menurun karena campuran kurang kedap terhadap air dan udara sehingga lapisan film aspal akan menjadi tipis dan akan mudah retak bila menerima penambahan beban yang akhirnya menyebabkan lapis perkerasan tidak akan bertahan lama.

f. Nilai MQ

Nilai abrasi dan MQ dapat dilihat pada tabel 5.7 berikut :

**Tabel 5.7 Hubungan Nilai Abrasi dengan Nilai MQ**

QUARRY	NILAI ABRASI (%)	NILAI MQ (Kg/mm)
Parewatana	20,68	299,59
Kanatang	24,46	266,82

Sumber : Hasil perhitungan di laboratorium tahun 2017

Nilai *MQ quarry* Parewatana lebih tinggi dari *quarry* Kanatang. Nilai *MQ* dari *quarry* Parewatana adalah 299,59 Kg/mm sedangkan *quarry* Kanatang adalah 266,82 Kg/mm. Hal ini diakibatkan semakin besar nilai abrasi maka nilai *MQ* menurun karena campuran yang terlalu plastis dan mudah terjadi deformasi.

## 5.2 Saran

1. Perlu adanya penelitian tentang nilai abrasi dengan memilih *quarry* lain selain *quarry* Parewatana dan *quarry* Kanatang agar dapat mengetahui daya tahan agregat serta pengaruhnya terhadap nilai parameter *Marshall*.
2. Dalam penelitian selanjutnya perlu memperhatikan ketelitian dalam pembuatan benda uji seperti proporsi campuran, pemadatan dan pembacaan dalam *test Marshall*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 1990, SNI 03-1968-1990, *Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar*, Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonimus, 1989, SNI 03-1743-1989, *Pengujian Kepadatan*, Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonimus, 1990, SNI 03-1970-1990, *Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus*, Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonimus, 1990, SNI 03-1996-1990, *Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar*, Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonimus, 1991, SNI 06-2489-1991, *Pengujian Aspal dengan Alat Marshall*, Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonimus, 1991, SNI 03-2417-1991, *Pengujian Keausan Agregat/Abrasi*, Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonimus, 2010, *Spesifikasi Umum Bina Marga Revisi III Tahun 2010*, Departemen Pekerjaan Umum.
- Ballo, M. Neliado, 2008, *Analisa Nilai Marshall Pada Campuran Laston (HRS-Base) dengan Menggunakan Batu Pecah Quarry Manikin dan Quarry Sumlili*, Skripsi Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Katholik Widya Mandira Kupang.
- Fiel, Ortencio, 2010, *Pengaruh Nilai Abrasi Agregat Kasar Quarry Bipolo dan Quarry Takari Terhadap Karakteristik Campuran Beton Aspal (LASTON AC-WC)*, Skripsi Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Katholik Widya Mandira Kupang.
- Hardiyatmo, H. Christady, 2011, *Perencanaan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah*, Penerbit Gajah Mada University Press.
- Sukirman, S, 2003, *Beton Aspal Campuran Panas*, Granit, Bandung.