

## BAB V PEMBAHASAN

Pada penelitian ini karakteristik dari beton aspal diukur dengan nilai-nilai VITH ( Void In The Mix ), VFWA ( Void Filled With Asphalt ), Stabilitas dan Flow.

Untuk dapat mengetahui nilai struktural beton aspal dengan menggunakan nilai kekakuan campuran ( S mix ) dan nilai koefisien kekuatan relatif ( a ).

### A. Pengaruh variasi kadar aspal terhadap spesifikasi Bina Marga

#### 1. Pengaruh Kadar Aspal Terhadap VITH

VITH (Void In The Mix ) adalah angka yang menunjukkan banyaknya rongga yang ada dalam campuran. Nilai VITH dipengaruhi oleh bentuk batuan, tekstur permukaan, gradasi, jumlah dan jenis aspal serta faktor pemadatan. Dari hasil penelitian , nilai VITH turun dengan naiknya kadar aspal hal ini disebabkan jumlah aspal bertambah sehingga memungkinkan rongga dalam campuran lebih kecil. Pada kadar aspal yang sama nilai VITH campuran beton aspal yang menggunakan pasir putih lebih tinggi dari pada campuran beton aspal yang menggunakan batu pecah murni, hal ini disebabkan agregat pasir putih mempunyai daya serap air yang lebih tinggi dari pada agregat halus batu

Dari gambar 5.1. dicari rentang kadar aspal yang memenuhi persyaratan Bina Marga sebagai berikut :

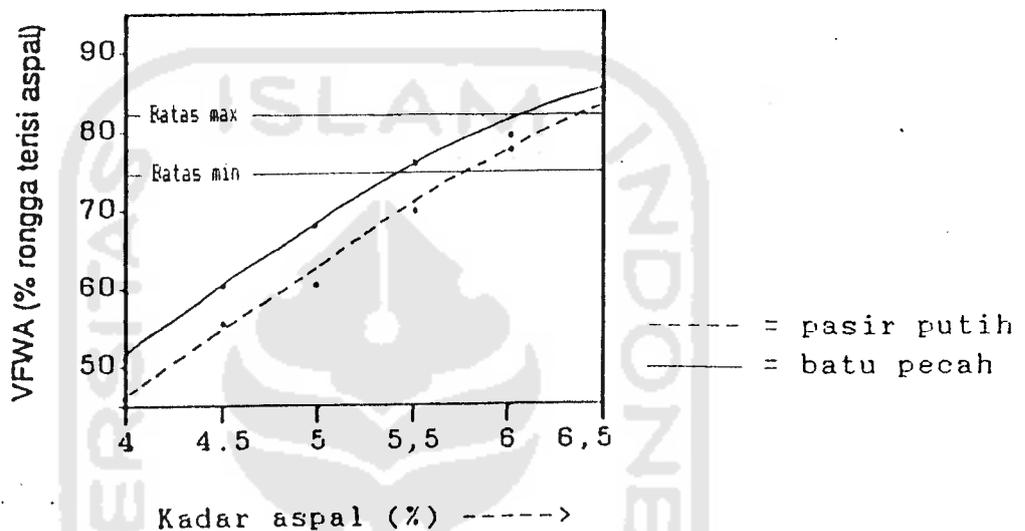
- a. Campuran beton aspal murni batu pecah dengan kadar aspal 5,15 % - 6,1 %, dimana nilai maksimum dicapai pada kadar aspal 4 %.
- b. Campuran beton aspal dan pasir putih dengan kadar aspal 5,5 % - 6,5 %, dimana nilai maksimum dicapai pada kadar aspal 4 %.

## 2. Pengaruh Kadar Aspal Terhadap VFWA

Nilai VFWA ( Void Filled With Asphalt ) adalah angka yang menunjukkan jumlah rongga dalam campuran yang terisi oleh aspal. Nilai VFWA dipengaruhi oleh gradasi, jumlah dan jenis aspal, pemadatan dan daya serap batuan.

Dari hasil penelitian, nilai VFWA naik dengan naiknya kadar aspal. Hal ini disebabkan dengan bertambahnya jumlah aspal memungkinkan penutupan rongga oleh aspal semakin besar. Pada kadar yang sama nilai VFWA campuran beton aspal yang menggunakan batu pecah murni lebih tinggi dari pada campuran beton aspal yang menggunakan pasir putih karena aspal yang diserap oleh pasir putih lebih banyak dan sisanya yang mengisi rongga-rongga antar agregat lebih kecil. Nilai VFWA yang disyaratkan adalah 75-82 %, lapis keras dengan nilai VFWA rendah akan menyebabkan campuran kurang kedap terhadap udara dan air, sehingga aspal mudah teroksidasi akibatnya campuran kurang awet.

Lapis keras dengan nilai VFWA tinggi akan mudah terjadi *bleeding*, karena rongga yang kosong kecil sehingga aspal yang cair akan mengalir ketempat yang mudah ditembus yaitu ke-permukaan.



Gambar 5.2 Grafik hubungan kadar aspal dan VFWA

Dari gambar 5.2 dicari rentang kadar aspal yang memenuhi persyaratan Bina Marga adalah :

- a. Campuran beton aspal murni batu pecah dengan kadar aspal 5,45 % - 6,2 %, dimana kadar aspal maksimum dicapai pada kadar aspal 6,5 %.
- b. Campuran beton aspal dan pasir putih dengan kadar aspal 5,8 % - 6,3 %, dimana kadar aspal maksimum dicapai pada kadar aspal 6,5 %.

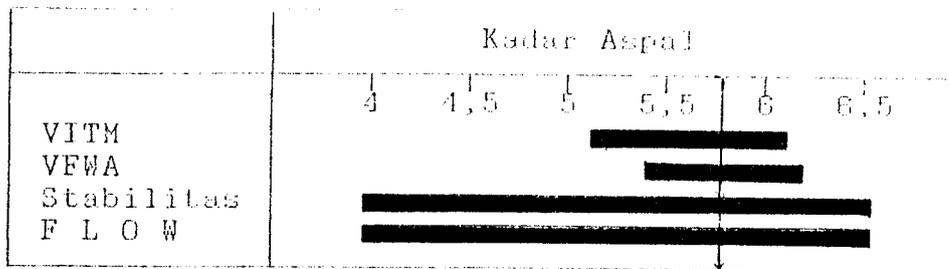
### 3. Pengaruh Kadar Aspal Terhadap Stabilitas

Nilai stabilitas menunjukkan kemampuan perkerasan menerima beban lalu lintas tanpa terjadi perubahan bentuk seperti gelombang, alur atau *bleeding*. Nilai stabilitas dipengaruhi oleh gaya gesek dalam batuan dan sifat kohesi dari aspal.

Dari hasil penelitian nilai stabilitas naik dengan naiknya kadar aspal, karena dengan jumlah aspal yang bertambah, campuran akan lebih rapat dan rongga udara kecil, berarti sifat saling mengunci (*Interlocking*) antar agregat menjadi semakin tinggi yang berarti pula akan meningkatkan nilai stabilitas.

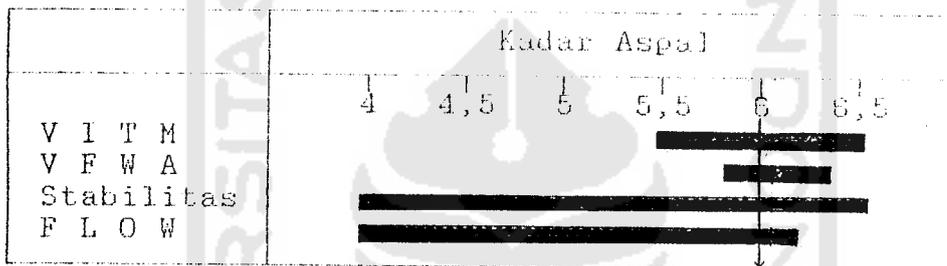
Pada kadar aspal yang sama nilai stabilitas campuran beton aspal yang menggunakan pasir putih lebih tinggi dari pada campuran beton aspal yang menggunakan batu pecah murni. Bentuk butiran pasir putih cenderung berbentuk kubus sehingga menghasilkan sifat saling mengunci yang lebih baik sehingga akan meningkatkan nilai stabilitasnya. Nilai stabilitas yang disyaratkan minimal 750 kg.

Lapis keras dengan stabilitas terlalu rendah akan mudah terjadi *rutting* karena perkerasan bersifat lembek sehingga tidak mampu mendukung beban. Sebaliknya jika nilai stabilitas terlalu tinggi perkerasan akan menjadi kaku mudah mengalami retak-retak.



kadar aspal optimum 5,8 %

Gambar 5.5. Penentuan kadar aspal optimum campuran beton aspal batu pecah murni.



kadar aspal optimum 6,0 %

Gambar 5.6. Penentuan kadar aspal optimum campuran beton aspal dan pasir putih.

## B. Nilai Struktural Campuran Beton Aspal

Nilai Struktural Campuran Beton Aspal dapat diwujudkan dalam modulus kekakuan campuran (  $S_{Mix}$  ) dan koefisien kekuatan relatif (  $a$  ), faktor-faktor yang berkaitan erat dengan hal ini adalah sebagai berikut :

### 1. Modulus Kekakuan

#### a. Modulus Kekakuan Bitumen ( $S_{bit}$ )

Pada perhitungan bitumen stiffnes (modulus kekakuan bitumen) dengan menggunakan nomogram yang dikembangkan oleh Van Der Poel, pada penentuan kekakuan bitumen ini

temperatur perkerasan dipakai sebesar 40°C dengan asumsi untuk daerah tropis dan kecepatan kendaraan dipakai 60 km/jam dengan asumsi untuk lalu lintas dengan kendaraan berat, dimana kendaraan berat tidak dapat melaju dengan kecepatan tinggi.

Contoh hitungan :

t = waktu pembebanan (detik).

v = kecepatan kendaraan (km/jam), diambil 60 km/jam.

T = temperatur perkerasan (°C), diambil 40 °C.

l = panjang jejak roda (20-30) cm, diambil 25 cm.

$$1). t = \frac{l}{v} = \frac{0,25 \times 3600}{60.000} = 0,02 \text{ detik}$$

$$2). \text{Titik Lembek Aspal (Trb)} = 52^\circ\text{C}$$

$$3). \text{Penetrasi Aspal pada suhu } 25^\circ \text{ (Pi)} = 68,8$$

$$4). \text{Suhu Antara (Trb-T)}^\circ\text{C} = (52-40) = 12^\circ\text{C}$$

5). Penetrasi Index (PIr)

$$\begin{aligned} \text{PIr} &= \frac{27 \log \text{Pi} - 21,65}{76,35 \log \text{Pi} - 232,82} \\ &= \frac{27 \log 68,8 - 21,65}{76,35 \log 68,8 - 232,82} \\ &= -0,302 \end{aligned}$$

Dari data (1), (4) dan (5) dengan Nomogram Van Der Poel didapat S bit = 1,15.10<sup>6</sup> N/m<sup>2</sup>.

b. Modulus Kekakuan Campuran

Pada penelitian ini dicari modulus kekakuan campuran dengan menggunakan nomogram shell, hasil selengkapnya dari nilai modulus kekakuan campuran terdapat pada tabel 5.1.

Contoh hitungan :

Dari data diatas diperoleh  $S_{bit} = 1,15 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$

$$V_b = \frac{(100 - V_v) (M_b/G_b)}{(M_b/G_b) + (M_a/G_a)}$$

$$V_v = \frac{(\tau_{max} - \tau_m) \times 100}{\tau_{max}}$$

$$\tau_{max} = \frac{100 \tau_w}{(M_b/G_b) + (M_a/G_a)}$$

$$M_a = \frac{1200 - 48}{1200} \times 100 \% = 96 \%$$

$$M_b = \frac{48}{1200} \times 100 \% = 4 \%$$

$$\tau_{max} = \frac{100 \times 1}{(4/1,033) + (96/2,66)} = 2,5016$$

$$V_v = \frac{(2,5016 - 2,2877)}{2,5016} \times 100 = 8,5921 \%$$

$$V_b = \frac{(100 - 8,5921)(4/1,033)}{(1/1,033) + (96/2,66)} = 8,8571 \%$$

$$V_v + V_b + V_g = 100 \%$$

$$V_g = 100 - 8,5921 - 8,8571 = 82,5508 \%$$

Tabel 5.2. Hasil nilai koefisien kekuatan relatif (a)

Kadar Aspal		Stabilitas	Koefisien kekuatan relatif	
			Bina Marga	AASHO 1972
4 %	A	1247	0,4	0,5
	B	1581	0,4	0,5
4,5 %	A	1469	0,4	0,5
	B	1712	0,4	0,5
5 %	A	1538	0,4	0,5
	B	1788	0,4	0,5
5,5 %	A	1788	0,4	0,5
	B	1900	0,4	0,5
6 %	A	1717	0,4	0,5
	B	1805	0,4	0,5
6,5 %	A	1582	0,4	0,5
	B	1785	0,4	0,5

Keterangan :

A = Campuran beton aspal dengan batu pecah murni

B = Campuran beton aspal dengan pasir putih

Dari tabel di atas terlihat bahwa besaran koefisien kekuatan relatif untuk campuran beton aspal yang digunakan sebagai lapis permukaan berdasarkan AASHO 1972, campuran beton aspal yang menggunakan batu pecah murni dan campuran beton aspal yang menggunakan pasir putih nilainya sama sebesar 0,5. Sedangkan yang berdasarkan Bina Marga untuk kedua jenis campuran sebesar 0,4.