

DAFTAR TABEL

1. Tabel 3.1. Spesifikasi Gradasi menerus Beton Aspal
2. Tabel 3.2. Klasifikasi bentuk batuan berdasarkan hasil pengamatan langsung (Descriptive Test)
3. Tabel 5.1. Spesifikasi pemeriksaan agregat kasar batu pecah
4. Tabel 5.2. Spesifikasi pemeriksaan agregat halus batu pecah
5. Tabel 5.3. Spesifikasi Aspal AC 60 - 70
6. Tabel 5.4. Variasi Campuran
7. Tabel 6.1. Hasil pemeriksaan agregat kasar batu pecah
8. Tabel 6.2. Hasil pemeriksaan agregat halus batu pecah
9. Tabel 6.3. Hasil pemeriksaan pasir kali krasak
10. Tabel 6.4. Hasil pemeriksaan pasir kali Progo
11. Tabel 6.5. Hasil pemeriksaan aspal AC 60 - 70
12. Tabel 6.6. Hasil Test Marshall
13. Tabel 6.7. Spesifikasi Laston
14. Tabel 6.8. Kadar aspal optimum masing-masing campuran
15. Tabel 6.9. Perhitungan S_{mix} dari nomogram Shell dengan penggunaan pasir kali Krasak pada campuran beton aspal
16. Tabel 6.10. Perhitungan S_{mix} dari nomogram Shell dengan penggunaan pasir kali Progo pada campuran beton aspal

B. Pembahasan

1. Pengaruh terhadap Stabilitas

Nilai stabilitas menunjukkan besarnya kemampuan perkerasan untuk menahan deformasi akibat beban lalu lintas yang bekerja. Perkerasan yang mempunyai stabilitas tinggi akan mampu menahan beban lalu lintas yang besar.

Dari hasil penelitian pada gambar 6.1. tampak bahwa nilai stabilitas semakin tinggi dengan bertambahnya kadar aspal sampai batas tertentu, kemudian stabilitas kembali menurun seiring bertambahnya kadar aspal.

- a. Pengaruh penggunaan pasir kali Krasak (K), nilai maksimum stabilitas yang dicapai pada kadar aspal 6 % yaitu sebesar 2516,51 Kg.
- b. Pengaruh penggunaan pasir kali Progo (P), nilai maksimum stabilitas yang dicapai pada kadar aspal 6 % yaitu sebesar 2220,17 Kg.

Dari hasil kedua campuran diatas, terlihat bahwa campuran beton aspal yang menggunakan bahan pengisi pasir kali Krasak mempunyai stabilitas yang lebih tinggi daripada campuran beton aspal yang menggunakan pasir kali Progo pada angka stabilitas maksimum.

Hal tersebut disebabkan karena pasir kali Krasak masih berada di hulu gunung Merapi (belum terseleksi secara alam) sehingga mempunyai butiran runcing dan tajam yang membuat sifat saling mengunci (*inter locking*) lebih bagus. Lain halnya dengan penggunaan pasir kali Progo yang terletak di hilir (sudah terseleksi secara alam) sehingga butirannya berbentuk bulat atau kurang tajam yang berakibat stabilitas yang disebabkan oleh sifat interlocking lebih rendah dibandingkan dengan pasir kali Krasak.

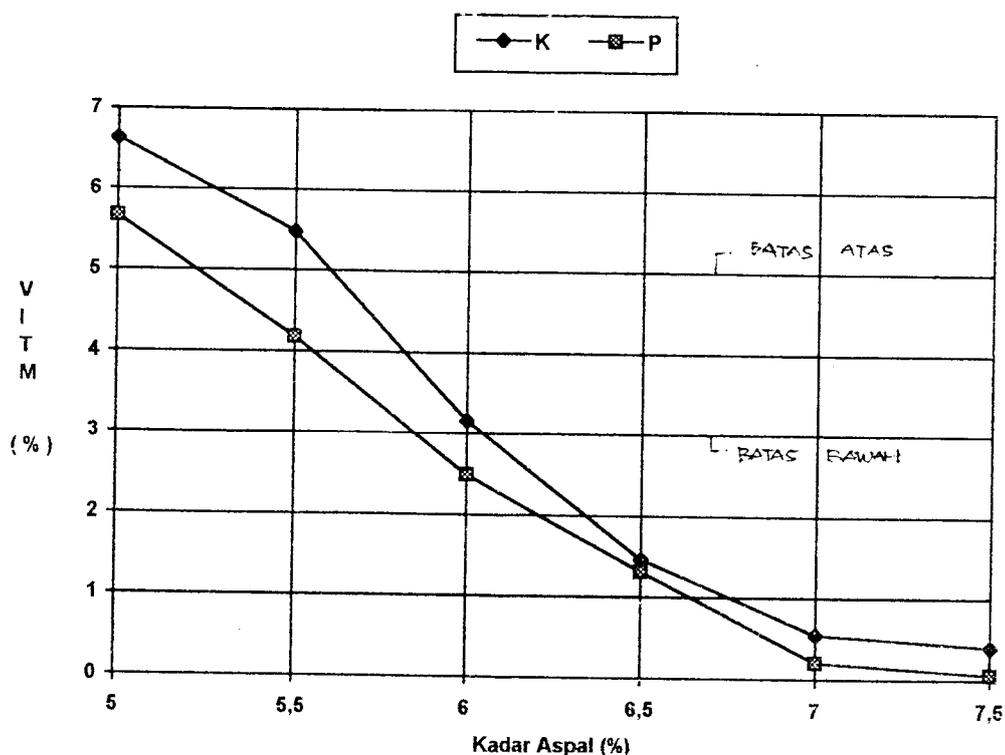
Nilai stabilitas yang diisyaratkan oleh Bina Marga adalah > 750 Kg. Dari gambar 6.1. terlihat bahwa penggunaan pasir dari dua sungai yang berbeda yaitu kali Krasak dan kali Progo sebagai bahan pengisi pada campuran beton aspal memenuhi persyaratan Bina Marga dipandang dari sisi stabilitas.

Adapun nilai flow/ kelelahan yang diisyaratkan oleh Bina Marga untuk lalulintas berat seperti yang tercantum dalam buku Petunjuk Pelaksanaan Laston No. 13/PT/B/1983 yaitu antara 2 - 4 mm. Dari gambar 6.2. diatas nilai flow yang memenuhi syarat adalah :

- Kode K dengan kadar aspal 5 - 7,5 %
- Kode P dengan kadar aspal 5 - 7,25 %

3. Pengaruh terhadap VITM (*Void In The Mix*)

Volume rongga dalam campuran (VITM), biasanya dinyatakan dalam persen rongga dalam campuran total. Nilai VITM berpengaruh terhadap kedekatan campuran. Apabila nilai VITM besar berarti banyak rongga yang ada dalam campuran tersebut sehingga kurang kedap terhadap udara dan air, akibatnya aspal akan mudah teroksidasi sehingga menimbulkan kerusakan. Selain itu nilai VITM juga menunjukkan nilai kekakuan campuran. Campuran yang mempunyai nilai VITM yang kecil menunjukkan campuran dengan kekakuan tinggi dan sebaliknya apabila VITM besar campuran kekakuannya lebih rendah.



Gambar 6.3. Grafik hubungan antara kadar aspal dengan VITM

$$\begin{aligned}
 1. Pr &= 0,65 \times P_i \\
 &= 0,65 \times 68 \\
 &= 44,2 \\
 2. SP_r &= 98,4 - 26,35 \log Pr \\
 &= 98,4 - 26,35 \log 44,2 \\
 &= 51,443 \\
 3. S_{bit} &= 1,157 \times 10^{-7} \times 0,01^{-0,386} \times 2,718^{-(-0,03)} \times (51,443 - 30)^5 \\
 &= 3,855102437 \text{ MPa} \\
 &= 3,85 \times 10^6 \text{ N/m}^2
 \end{aligned}$$

Dari kedua cara tersebut diatas untuk mencari nilai kekakuan bitumen baik menggunakan cara grafis (nomogram Van der Poel) maupun cara analitis (formula Ullidz) didapat nilai yang tidak jauh berbeda.

8. Modulus kekakuan campuran (*S mix*)

Pada penelitian ini dicari nilai kekakuan campuran dengan menggunakan nomogram Shell

Sebagai contoh hitungan diambil sampel dengan kadar aspal 5,5 % dengan mineral pengisi pasir kali Krasak dan $S_{bit} = 3,5 \times 10^6 \text{ N/m}^2$

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

$$V_v = \frac{(\gamma_{max} - \gamma_m) \times 100}{\gamma_{max}}$$

$$\gamma_{max} = \frac{100 \times \gamma_w}{(M_b / G_b) + (M_a / G_a)}$$

$$M_a = \frac{1200 - 66}{1200} \times 100 \% = 94,5 \%$$

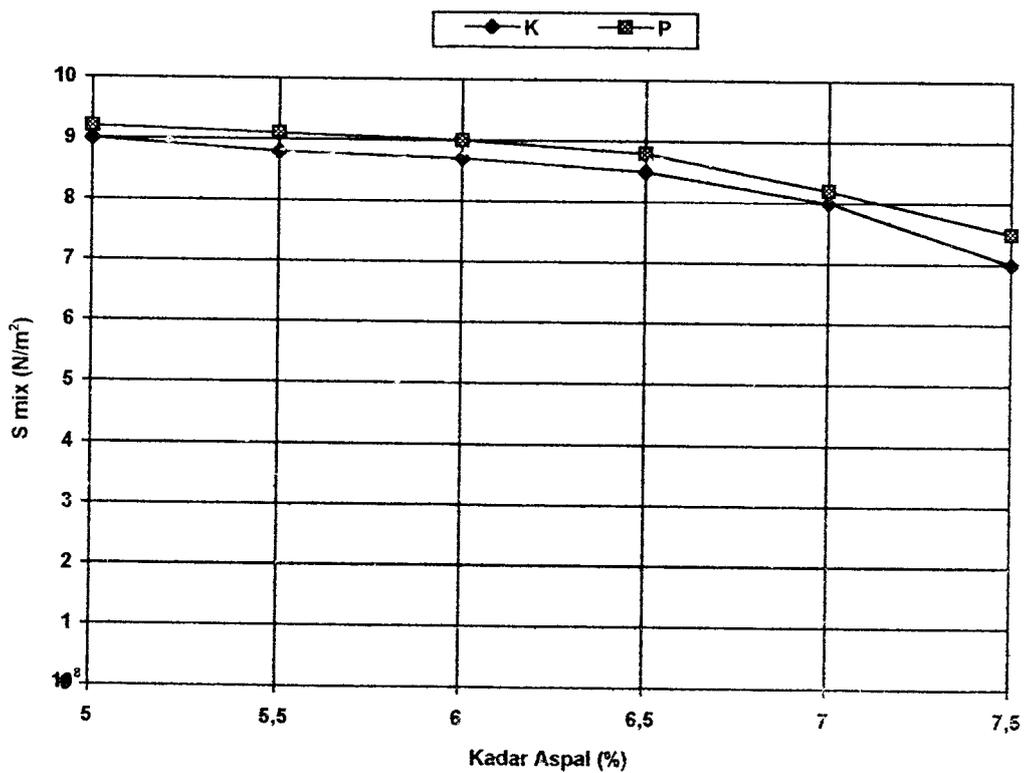
$$M_b = \frac{66}{1200} \times 100 \% = 5,5 \%$$

Tabel 6.10. Perhitungan S_{mix} dari nomogram Shell dengan penggunaan pasir kali Progo pada campuran beton aspal

% Aspal	Vv (%)	Vb (%)	Vg (%)	S_{mix} (N/m ²)
5	5,6453	11,1968	83,1579	$9,2 \times 10^8$
5,5	4,1821	12,4177	83,4002	$9,1 \times 10^8$
6	2,4775	13,6893	83,8332	$9,0 \times 10^8$
6,5	1,2998	14,9030	83,7972	$8,8 \times 10^8$
7	0,2020	16,1139	83,6841	$8,2 \times 10^8$
7,5	0,0763	17,1661	82,7576	$7,5 \times 10^8$

Sumber : Hasil penelitian di laboratorium Jalan Raya - UII Yogyakarta

Berikut ini dapat dilihat gambar grafik 6.8. hubungan antara kadar aspal dengan nilai S_{mix} :



Gambar 6.8. Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai S_{mix}

6. Pengaruh penggunaan pasir kali Krasak terhadap nilai VFWA pada campuran beton aspal lebih rendah dibandingkan penggunaan pasir kali Progo pada kadar aspal yang sama.
7. Pengaruh penggunaan pasir kali Krasak terhadap nilai MQ pada campuran beton aspal lebih tinggi dibandingkan penggunaan pasir kali Progo pada kadar aspal yang sama.
8. Pengaruh penggunaan pasir kali Krasak terhadap nilai Smix (kekakuan campuran) pada campuran beton aspal lebih kecil dibandingkan penggunaan pasir kali Progo pada kadar aspal yang sama.
9. Pasir kali Krasak dan pasir kali Progo berasal dari satu sumber gunung Merapi DIY dikarenakan perbedaan faktor geologi : pasir kali Krasak terletak di hulu sedangkan pasir kali Progo terletak di hilir maka apabila digunakan pada campuran beton aspal, pada prosentase yang sama baik kadar aspal maupun prosentase kadar pasir akan terjadi perbedaan kualitas.
10. Ditinjau dari sisi ekonomis penggunaan pasir kali Krasak pada campuran beton aspal kurang menguntungkan hal ini disebabkan untuk mencapai titik optimum memerlukan prosentase aspal yang lebih banyak dibandingkan dengan pasir kali Progo.
11. Ditinjau dari volume, pasir kali Krasak mempunyai volume yang lebih banyak dibandingkan dengan pasir kali Progo. Hal ini disebabkan karena pasir kali Krasak lebih dekat dengan sumbernya sedangkan pasir kali Progo relatif jauh dan dengan dibangunnya tanggul-tanggul penahan lahar (Bond) maka pasir yang sampai ke kali Progo volumenya semakin sedikit.
12. Ditinjau dari segi konstruksi pasir kali Krasak memberikan kekesatan dan stabilitas yang lebih baik dibandingkan dengan pasir kali Progo akan tetapi dengan stabilitas yang tinggi maka fleksibilitas berkurang sehingga menyebabkan konstruksi perkerasan mudah retak.

B. Saran

1. Sebelum pasir kali Krasak digunakan sebagai campuran beton aspal dalam skala penuh di lapangan hendaknya dikaji lebih mendalam dalam pembuatan sampel yaitu dengan menambah jumlah sampel pada kadar aspal yang sama agar penelitian dianggap valid.
2. Walaupun pasir kali Krasak dapat digunakan sebagai campuran beton aspal hendaknya dipertimbangkan untung rugi antara penggunaan pasir tersebut dengan penggunaan aspal. Dan apabila lebih menguntungkan perlu dikaji kembali untuk variasi penambahan pasir agar potensi alam tersebut dapat dimaksimalkan.
3. Hendaknya dalam pelaksanaan di lapangan Tim Supervisi khususnya Quality Enginer/ Lab.Teknisi hendaknya berhati-hati. Karena sering terjadi antara pembuatan disain di laboratorim (job mix formula) lain dengan kenyataan di lapangan. Misalnya di dalam disain campuran menggunakan pasir kali Progo ternyata pelaksanaan di lapangan menggunakan pasir kali Krasak (walaupun dari satu sumber), dan seandainya optimasi aspal penggunaan pasir kali Progo disamakan dengan penggunaan pasir kali Krasak maka tentu saja kualitasnya akan lain.