

DAMPAK GRADASI AGREGAT DENGAN DUA VARIASI ASPAL TERHADAP SIFAT CAMPURAN BETON ASPAL

Mulyono, Edy Pramono, Eva Azhra Latifa
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta (PNJ)
Kampus Baru UI Depok

Abstrak

Penelitian ini dibuat untuk melihat seberapa jauh dampak gradasi agregat dengan dua variasi aspal terhadap sifat campuran beton aspal. Penelitian dilakukan terhadap agregat untuk lapis aspal beton Asphalt Cement Wearing Course (Laston AC-WC) dengan gradasi diatas dan dibawah daerah larangan (Restriction Zone) sesuai dengan spesifikasi Bina Marga Edisi Desember 2005. Aspal yang digunakan mempunyai kekentalan yang sama namun dari sumber yang berbeda dan diperkirakan mempunyai ketahanan terhadap perubahan suhu yang berbeda. Pengujian dilakukan untuk menentukan berapa besar pori-pori diantara agregat, pori-pori dalam campuran dan pori-pori terisi aspal, besarnya beban yang dapat diterima serta deformasi yang terjadi. Hasil pengujian disimpulkan sebagai berikut: (1) Gradasi agregat diatas daerah larangan umumnya menunjukkan hasil lebih baik dari daerah dibawah larangan, untuk kedua jenis aspal, walaupun pada beberapa pengujian tidak menunjukkan suatu pola tertentu. (2) Dari kedua jenis aspal yaitu aspal Pertamina dan aspal Shell, dengan penetrasi yang sama menghasilkan persentase aspal optimum yang sama pula yaitu 6,0% – 6,5%. (3) Pada gradasi diatas daerah larangan aspal Pertamina menghasilkan stabilitas terbesar pada persentase aspal optimum, yaitu antara 1312 kg -812 kg dengan pori-pori dalam campuran 3,97% - 3,93%. Nilai stabilitas tersebut dihasilkan dari jumlah agregat pengisi 10% dari total agregat. (4) Pengujian stabilitas sisa (kepadatan refusal) pada persentase aspal optimum untuk kedua macam aspal Pertamina dan Shell menghasilkan pori-pori dalam campuran terkecil dan pori-pori terisi aspal terbesar pada gradasi agregat diatas larangan.

Kata kunci : gradasi agregat, daerah larangan, pori-pori, stabilitas, deformasi

Abstract

This research meant to observe impact of aggregate gradation with two kind of asphalt towards asphaltic concrete properties. Asphalt Cement Wearing Course research which is applied to aggregate gradation above and below Restriction zone according to Bina Marga December 2005 specification. Both of asphalt has same viscosity but come from different resources suggest different behavior at temperature impact. Laboratory test do to determine void in mineral aggregate, void in mixture and void filled with asphalt, stability and flow occurred. The conclusions are: (1) For two kind of asphalt Pertamina and Shell, aggregate gradation above restriction zone better than below, however some result does not show any patron. (2) Two kind of asphalt with same penetration have same asphalt optimum percentages, 6 - 6,5%. (3) Aggregate gradation above restriction zone has 1312 kg -812 kg stability with 3,97% - 3,93% void in mixture with 10% filler. (4) Refusal test for two kind of asphalt's result shows that smallest void in mixture and biggest void filled with asphalt occur at above restriction zone.

Keywords: aggregate gradation, restriction zone, void, stability, flow.

PENDAHULUAN

Jumlah kendaraan di DKI sebanyak 5,7 juta kendaraan dimana 95% merupakan kendaraan pribadi dengan tingkat pertumbuhan 2027 kendaraan perhari, hanya dilayani oleh panjang jalan sepanjang 7.650 km dengan luas 40,1 km², yang tidak semua dapat berfungsi dengan baik. Jalan rusak di Jakarta berkisar 1,17 % dari 39 ribu kilometer jalan non tol. Sementara panjang jalan di Indonesia termasuk jalan provinsi dan kabupaten ± 300.000 kilometer dengan kapasitasnya baru 48%, dan hanya 1% yang sesuai dengan kriteria jalan raya

(kompas.com). Sedangkan pada tingkat nasional jalan rusak akibat banjir tahun lalu sekitar 162,81 km membutuhkan dana 800 milyar rupiah (detik.com).

Untuk mendapatkan campuran yang tepat harus selalu dibuat campuran uji coba dengan persentase aspal yang berbeda-beda untuk setiap macam gradasi agregat. Data-data yang harus diperhatikan adalah mutu agregat antara lain jenis, susunan butir (gradasi) dan kekerasan agregat; jenis dan mutu bahan pengisi ; mutu aspal keras dan tebal lapisan rencana. Data hasil pengujian digambarkan dalam bentuk kurva kemudian

dari kurva tersebut ditentukan persentase aspal optimum yang menghasilkan nilai stabilitas dan kelelahan terbaik pada gradasi agregat tersebut.

Keawetan campuran aspal beton ditentukan antara lain dari kerapatannya. Makin rapat campuran tersebut akan makin sukar dimasuki air yang akan memisahkan aspal dari agregat. Kerapatan dapat diperoleh jika susunan butir agregatnya baik.

Lapisan aspal pada perkerasan harus memiliki kekakuan yang cukup, kelenturan yang memadai, ketahanan terhadap beban lalu lintas dan perubahan suhu, ketahanan terhadap deformasi permanen dan kedap air. (Fauzi, A,2000)

Rongga udara dalam perkerasan aspal beton sangat mempengaruhi kinerjanya, dan harus dipertimbangkan secara berhati-hati lebih daripada merencanakan stabilitas, karena pori-pori yang terjadi selalu lebih besar dari pada yang diperkirakan (Abdullah, et al,1999). Penyerapan udara yang tinggi dari rongga udara yang besar menyebabkan penggetasan aspal, yang berakibat pada retaknya perkerasan.

Sementara penyerapan air yang tinggi mendorong terjadinya pengelupasan aspal dari agregatnya, serta membahayakan lapisan *subgrade* dan pondasinya. Pada sisi lain jumlah pori yang terlalu sedikit menyebabkan terlalu banyaknya kandungan aspal diantara partikel agregat yang merupakan salah satu penyebab *rutting* pada perkerasan. Sedangkan kandungan aspal yang rendah menyebabkan terlepasnya ikatan agregat dan aspal pada perkerasan akibat pembebanan lalu lintas. Dengan demikian kandungan udara dalam perkerasan aspal beton mempunyai efek kontras terhadap sifat dan kinerjanya, sehingga harus ditentukan secara berhati-hati agar tidak mengorbankan karakteristik yang penting (Abdullah, et al,1999).

Kadar udara (dalam) agregat mineral dan rongga terisi aspal biasanya merupakan parameter fisik yang secara teknis tidak berhubungan langsung (Lees,1987). Sebagai contoh kekuatan, flow, permeabilitas terhadap

udara, dan penyerapan air tidak identik dengan porositas (Lees,1987).

Penurunan temperatur akan mengakibatkan terjadinya pengerasan *binder* sehingga mengakibatkan terjadinya rongga udara dalam campuran. Penggunaan agregat bersudut dapat lebih meningkatkan friksi antar butir sebagai solusi untuk meningkatkan kinerja perkerasan. Hanya saja akibat dari tingginya friksi adalah kesulitan saat melakukan pemadatan. Tingkat kepadatan campuran di lapangan seringkali digunakan sebagai ukuran kualitas perkerasan. Kepadatan tinggi diasosiasikan dengan permeabilitas rendah terhadap udara dan air (Agah, 2007).

Campuran aspal beton gradasi menerus memiliki ketahanan yang baik terhadap deformasi permanen, tetapi memiliki kelemahan terhadap kelelahan retak (Fauzi, A,2000). Faktor yang berkontribusi terhadap cepatnya keretakan yang terjadi adalah segregasi pada masa layan, persentase rongga udara pada perkerasan, volume *asphalt binder* yang efektif, serta sifat fisis *asphalt binder* (Anderson,et al, 2001). Agregat bergradasi baik (*dense graded*) yang dipadatkan sempurna mempunyai kedalaman *rutting* lebih rendah dibandingkan dengan *open graded* (Zakaria,& Lees, 1996)

METODOLOGI

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan pembuat campuran beton aspal meliputi agregat kasar, agregat halus, agregat pengisi, dan aspal minyak dengan penetrasi 80/100 dari dua merek yang berbeda.

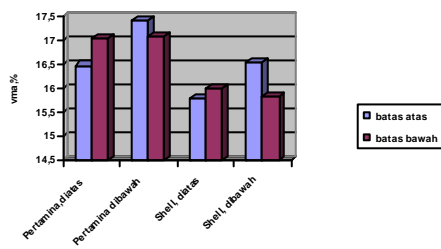
Pengambilan data dimulai dari pengujian bahan pembentuk beton aspal, yaitu agregat kasar, agregat halus dan agregat pengisi, serta aspal. Hasil pengujian dianalisis kemudian digunakan untuk merancang campuran beton aspal dengan metode Marshall. Setelah itu dibuat benda uji campuran beton aspal dari hasil rancangan campuran, dengan dua macam variasi gradasi agregat dan dua macam variasi jenis aspal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

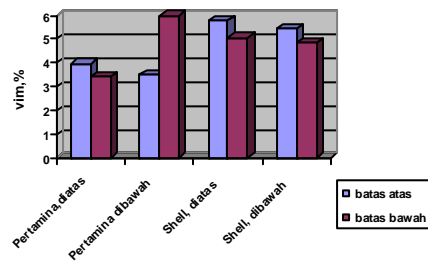
Rangkuman sifat beton aspal pada persentase aspal optimum

% aspal optimum						
Jenis campuran	VMA, %	VIM, %	VFB, %	STABILITAS, kg	KELELEHAN, mm	MQ, kg/mm
Gradasi diatas larangan, Pertamina	16,48-17,03	3,97-3,43	75,99-79,87	1312-812	3,89-3,91	347-212
Gradasi dibawah larangan, Pertamina	17,42 -17,08	3,5-5,99	57,82 -65,12	682,9-652,6	3,82 -3,9	179,4-165,2
Gradasi diatas larangan, Shell	15,78 -16,0	5,79-5,04	63,34 -68,56	1.000,6 -841,1	4,07-4,03	243,07 -197,70
Gradasi dibawah larangan, Shell	16,54-15,82	5,44- 4,83	65,65 -70,13	743,19-764,93	3,90-4,01	190,56-186,88

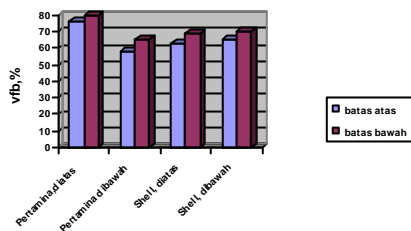
Rongga diantara agregat(VMA)



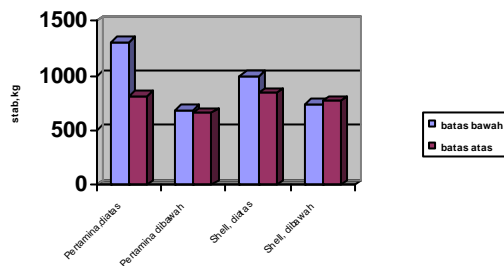
Rongga dalam campuran(VIM)



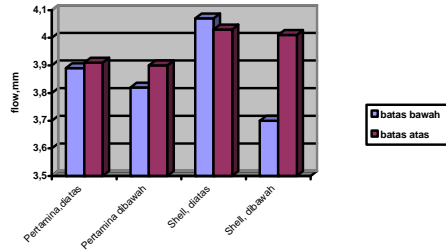
Rongga terisi aspal(VFB)



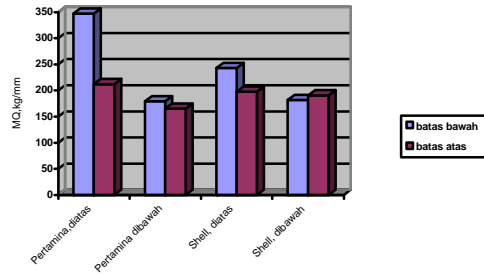
Stabilitas



Kelelahan



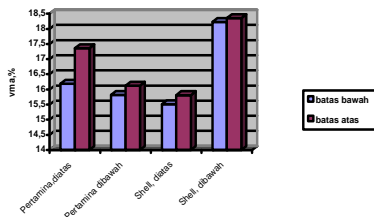
Kekakuan Marshall



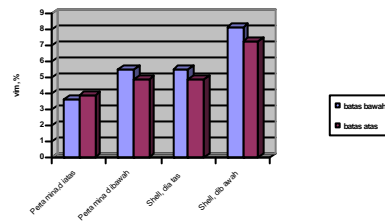
Rangkuman sifat beton aspal pada stabilitas sisa

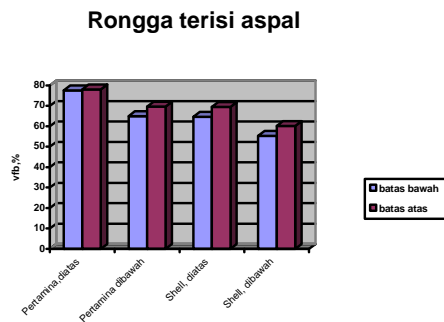
Jenis campuran	Stabilitas sisa		
	VMA, %	VIM, %	VFB, %
Gradasi diatas larangan, Pertamina	16,19 - 17,36	3,63 - 3,82	77,55 - 78,00
Gradasi dibawah larangan, Pertamina	15,82 - 16,12	5,55 - 4,90	64,92 - 69,60
Gradasi diatas larangan, Shell	15,51 - 15,81	5,48 - 4,83	64,64 - 69,48
Gradasi dibawah larangan, Shell	18,23 - 18,35	8,14 - 7,31	55,33 - 60,17

Rongga diantara agregat(VMA)



Rongga dalam campuran(VIM)





KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Gradasi agregat diatas daerah larangan umumnya menunjukkan hasil lebih baik dari daerah dibawah larangan, untuk kedua jenis aspal, walaupun pada beberapa pengujian tidak menunjukkan suatu pola tertentu.
2. Dari kedua jenis aspal yaitu aspal Pertamina dan aspal Shell, dengan penetrasi yang sama menghasilkan persentase aspal optimum yang sama pula yaitu 6,0% – 6,5%.
3. Pada gradasi diatas daerah larangan aspal Pertamina menghasilkan stabilitas terbesar pada persentase aspal optimum, yaitu antara 1312 kg -812 kg dengan rongga dalam campuran 3,97% - 3,93%.
4. Nilai stabilitas tersebut dihasilkan dari jumlah agregat pengisi 10% dan gradasi diatas daerah larangan, mempunyai nilai terbesar dibandingkan dengan jumlah agregat pengisi 8% dan gradasi dibawah daerah larangan .
5. Pengujian stabilitas sisa (kepadatan refusal) pada persentase aspal optimum untuk kedua macam aspal Pertamina dan Shell menghasilkan rongga dalam campuran terkecil pada gradasi agregat diatas larangan.
6. Pengujian stabilitas sisa (kepadatan refusal) pada persentase aspal optimum untuk kedua macam aspal Pertamina dan Shell menghasilkan rongga terisi aspal terbesar pada gradasi agregat diatas larangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Chiasson, Andrew D et al, 2008, *Linearized Approach for Predicting Thermal Stresses in Asphalt Pavements due to Environmental Conditions*, J of Materials in Civil Engineering ASCE Vol 20 No 2 February, 2008.
- [2]. Fauzi, Ahmad, 2007, *Kinerja kelelahan aspal beton mengandung geo komposit*, tesis, JBPTTBP, April 2007, ITB, Bandung.
- [3]. Garba, R & Horvli, I 2002, *Prediction of Rutting Resistance of Asphalt mixtures*, Swets & Zeitlinger, Lisse. [http://training.ce.washington.edu/wsdot/modules/05_mix_design/05-HMA-superpave method \(diakses 23 Jan 2009\)](http://training.ce.washington.edu/wsdot/modules/05_mix_design/05-HMA-superpave%20method%20(diakses%2023%20Jan%202009))
- [4]. Huang, YH, 1993, *Pavement Analysis and Design*, Prentice Hall, New Jersey Kim, JR, & Newcomb, DE, 1997, *Rate Sensitivity of Asphalt Concrete in Triaxial Compression*, J of Materials in Civil Engineering ASCE Vol 9 No 2 May 1997.
- [5]. Lee Soon-Jae et al, 2007, *Laboratory Study of the Effects of Compaction on the Volumetric and Rutting Properties of CRM Asphalt Mixtures*, Journal of Materials in Civil Engineering ASCE Vol 19 No 12 December 2007
- [6]. Li, Guoqiang, 1999, *Elastic Modulus Prediction of Asphalt Concrete*, Journal of Materials in Civil Engineering ASCE Vol 11 No 3 August 1999
- [7]. Liu, Qingquan & Cao, Dongwei, 2009, *Research on Material Composition and Performance of Porous Asphalt Pavement*, J of Materials in Civil Engineering ASCE Vol 21 No 4, April 2009
- [8]. Lu, Yang & Wright, Peter J, 2000, *Temperature Related Visco Elastoplastic Properties of Asphalt Mixtures*, J of Materials in Civil Engineering ASCE Vol 126 No 1 January-February, 2000.
- [9]. Syahdanulirwan, M, 2003, *Karakteristik*

- [10]. *Aspal Yang Diperlukan Sebagai Bahan Jalan*, Jurnal Litbang Jalan Vol 20 No 4 Desember 2003 Bandung, Departemen Kimpraswil
- [11]. Zhang, W et al, 1997, *Viscoelastic Behavior of Asphalt Concrete in Diametral Compression*, J of Materials in Civil Engineering ASCE Vol 123 No 6 November - December 1997.

Mulyono dkk, Dampak Gradasi Agregat.....