

ANALISIS PERENCANAAN CAMPURAN HRS-WC MENGUNAKAN PENDEKATAN KEPADATAN MUTLAK

Desriantomy¹

Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Jl. Yos Sudarso, Palangka, Kec.
Jekan Raya, Kota Palangka Raya,
Kalimantan Tengah 74874

Boby

Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Jl. Yos Sudarso, Palangka, Kec.
Jekan Raya, Kota Palangka Raya,
Kalimantan Tengah 74874

Ina Elvina

Fakultas Teknik
Universitas Palangka raya
Jl. Yos Sudarso, Palangka, Kec.
Jekan Raya, Kota Palangka Raya,
Kalimantan Tengah 74874

Abstract

Absolute density is one way of planning mixes by prioritizing the highest (maximum) density; traffic compaction after several years of the design life of the layer will not change its plastic shape. This study aims to determine how much influence absolute density has on the strength of the asphalt mixture in the surface layer (HRS-WC). Based on research on Marshall characteristic parameters with Absolute Density Approach on 2x400 collisions, Composition I produces Optimum Asphalt Content (KAO) of 6.54% with a Stability of 1250 kg, Flow of 3.54 mm, Cavity in the Mixture (VIM) of 3, 4%, voids filled with asphalt (VFB) of 80.2%, voids between aggregates (VMA) of 18.1%, Marshall Quotient (Marshall Quotient) of 260 kg/mm,

Keywords: HRS-WC, marshall, absolute density, VIM

Abstrak

Kepadatan mutlak adalah salah satu cara perencanaan campuran dengan mengutamakan kepadatan tertinggi (maksimum), pemadatan lalu lintas setelah beberapa tahun umur rencana lapisan tidak akan mengalami perubahan bentuk plastis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kepadatan mutlak terhadap kekuatan campuran aspal pada lapisan permukaan (HRS-WC). Berdasarkan penelitian terhadap parameter karakteristik Marshall dengan Pendekatan Kepadatan Mutlak pada tumbukan 2x400, Komposisi I menghasilkan Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 6,54% dengan Stabilitas sebesar 1250 kg, Flow sebesar 3,54 mm, Rongga dalam Campuran (VIM) sebesar 3,4 %, rongga terisi aspal (VFB) sebesar 80,2%, rongga antar agregat (VMA) sebesar 18,1%, Hasil bagi Marshall (*Marshall Quotient*) sebesar 260 kg/mm.

Kata kunci: HRS-WC, marshall, absolute density, VIM

PENDAHULUAN

Provinsi Kalimantan Tengah merupakan daerah yang berkembang. Untuk mendukung percepat perkembangan di suatu daerah akan berdampak penting pada peningkatan lalu lintas dengan peningkatan kualitas jalan dengan lebih baik sehingga perkembangan suatu daerah dapat didukung.

Perkerasan Lentur merupakan lapisan penutup yang terdiri dari campuran antara agregat, mineral pengisi (*filler*), dan aspal padat dengan perbandingan tertentu yang dicampurkan dan dipadatkan dalam keadaan panas. Dengan ini saya ingin menggunakan HRS-WC sebagai campuran aspal.

Hot Rolled Sheet-Wearing Course (HRS-WC) merupakan campuran beraspal panas dengan penggunaan agregat bergradasi senjang. Karakteristik yang terpenting dari

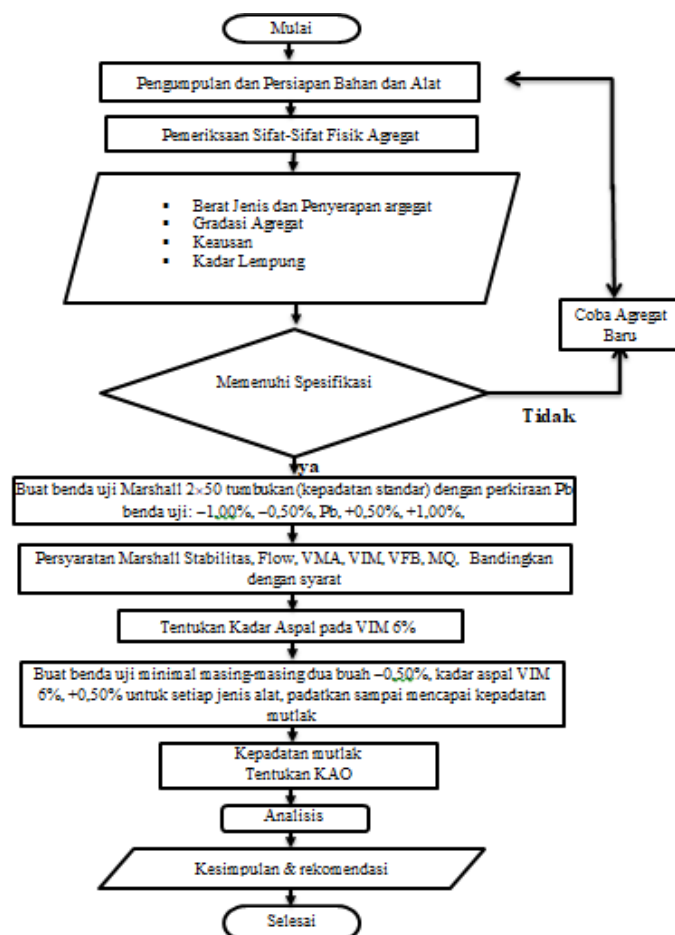
¹ Corresponding author: desriantomy@eng.upr.ac.id

campuran ini adalah durabilitas dan fleksibilitas, dan juga dituntut memiliki stabilitas yang cukup dalam menerima beban lalu lintas yang secara langsung bekerja pada lapisan ini.

Dalam Penulisan ini mengenai tentang metode kepadatan mutlak, penggunaan metode kepadatan mutlak adalah salah satu cara perencanaan campuran dengan mengutamakan kepadatan tertinggi (maksimum), kepadatan mutlak ini berguna untuk menjamin bahwa dengan pendekatan adanya pemadatan oleh lalu lintas setelah beberapa tahun umur rencana, lapisan permukaan tidak akan mengalami perubahan bentuk plastis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kepadatan mutlak terhadap kekuatan campuran aspal pada lapisan permukaan (HRS-WC).

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Bagain alir penelitian

Penelitian ini menggunakan metode uji laboratorium yaitu untuk menganalisis Perencanaan Campuran *Hot Rolled Sheet-Wearing Course* (HRS_WC) Dengan Pendekatan Kepadatan Mutlak. Dalam penelitian ini di laboratorium diadakan pengamatan dan pemeriksaan

terhadap proporsi campuran Lataston Lapisan Aus (HRS-WC) yang memenuhi spesifikasi dan data yang dihasilkan digunakan untuk perencanaan campuran. pada perencanaan dengan metode *marshall* digunakan untuk menguji parameter yang diperlukan sebelum penentuan Kepadatan Mutlak.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sifat Fisik Agregat

Pengujian sifat-sifat fisik agregat terdiri dari pengujian gradasi agregat, pengujian berat jenis, penyerapan agregat terhadap air, dan pengujian keausan (abrasi) agregat kasar. Dapat dilihat pada Tabel 1. Di bawah ini.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan gradasi (analisa saringan)

Ukuran Saringan		Batu Ampar Persentase Lolos Saringan (%)		
Inch	Mm	Agregat Kasar	Abu Batu	Pasir
3/4"	19	100	100	100
1/2"	12,7	70,84	100	100
3/8"	9,5	30,30	100	100
No. 8	2,38	4,56	86,87	93,71
No. 30	0,595	1,95	49,43	60,15
No. 200	0,074	0,69	8,64	11,21

Pemeriksaan sifat-sifat fisik Agregat yaitu pemeriksaan berat jenis, penyerapan, keausan (Abrasi) dan kadar lempung dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan sifat-sifat fisik agregat

Pemeriksaan	Batu Ampar Persentase Lolos Saringan (%)		
	Agregat Kasar	Abu Batu	Pasir
Berat Jenis (Bulk)	2.607	2.525	2.528
Berat Jenis Kering Permukaan/SSD	2.640	2.576	2.579
Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>)	2.698	2.661	2.664
Penyerapan(<i>Absorbtion</i>) (%)	1,295	2,004	2.022
Keausan/Abrasi (%)	15,37	-	-
Kadar Lempung	-	-	65,89

Perencanaan Campuran

Perencanaan campuran menggunakan metode *Asphalt Institute* dan perhitungan penggabungan agregat menggunakan cara Diagonal, selanjutnya gradasi agregat gabungan dikontrol menggunakan cara coba-coba (*trial and error*) atau yang mendekati ideal Spesifikasi. Berikut tabel Proporsi Metode *trial and error*.

Tabel 3. Hasil perhitungan gradasi gabungan cara *trial and error*

No. Saringan		Agregat Kasar		Abu Batu		Pasir		Total Kombinasi	Spesifikasi
inch	mm	100%	27%	100%	27%	100%	46%		
#3/4	19	100,00	27,00	100,00	27,00	100,00	46,00	100,00	100
#1/2	12,5	70,84	19,13	100,00	27,00	100,00	46,00	92,13	90-100
#3/8	9,5	30,30	8,18	100,00	27,00	100,00	46,00	81,18	75-85
No.8	2,36	4,56	1,23	86,07	23,24	93,71	43,11	67,58	50-72
No.30	0,6	1,95	0,53	49,43	13,35	60,15	27,67	41,54	35-60
No.200	0,075	0,69	0,19	8,64	2,33	11,21	5,16	7,68	6-10

diperoleh hasil nilai perencanaan campuran menggunakan cara *Trial and Error* yaitu Agregat Kasar sebesar 27%, Abu Batu sebesar 27% dan Pasir sebesar 46%.

$$P_b = 0,035 (\% CA) + 0,045 (\% FA) + 0,18 (\% \text{Filler}) + \text{Konstanta} \quad (1)$$

Dimana:

P_b = Kadar aspal

CA = Agregat kasar (*Coarse Aggregate*)

FA = Agregat halus (*Fine Aggregate*)

Filler = Agregat halus lolos saringan No. 200

Konstanta = 2,0 - 3,0 (diambil nilai konstanta = 2,0)

$$P_b = (0,035 \times 32,42) + (0,045 \times 60) + (0,18 \times 7,68) + 2,0$$

$$P_b = 7,217 \approx 7 \%$$

Perhitungan Kadar Aspal tengah yang digunakan untuk Komposisi mendekati nilai 7%, yang kemudian diurutkan dua variasi Kadar Aspal ke bawah dan dua variasi Kadar Aspal ke atas dengan interval 0,5%. Dari hasil perhitungan perkiraan Kadar Aspal diperoleh lima variasi Kadar Aspal yaitu : 6%, 6,5%, 7%, 7,5%, dan 8% Persentase terhadap berat total agregat yang digunakan yaitu 1200 gram.

Berdasarkan komposisi yang telah ditetapkan, selanjutnya dilakukan perhitungan berat material dan aspal untuk pembuatan benda uji. Perhitungan rencana berat material dan aspal dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rencana komposisi campuran

Berat Total Agregat 1200 gram						Berat Agregat Campuran	Variasi Kadar Aspal					Kode Sampel
Agregat Kasar		Abu Batu		Pasir			6%	6,5%	7%	7,5%	8%	
							Berat	Kadar	Aspal Terhadap	Total		
%	gr	%	gr	%	gr	gr	gr					
27	324	27	324	46	552	1200	76.60	83.42	90.32	97.30	104.35	I

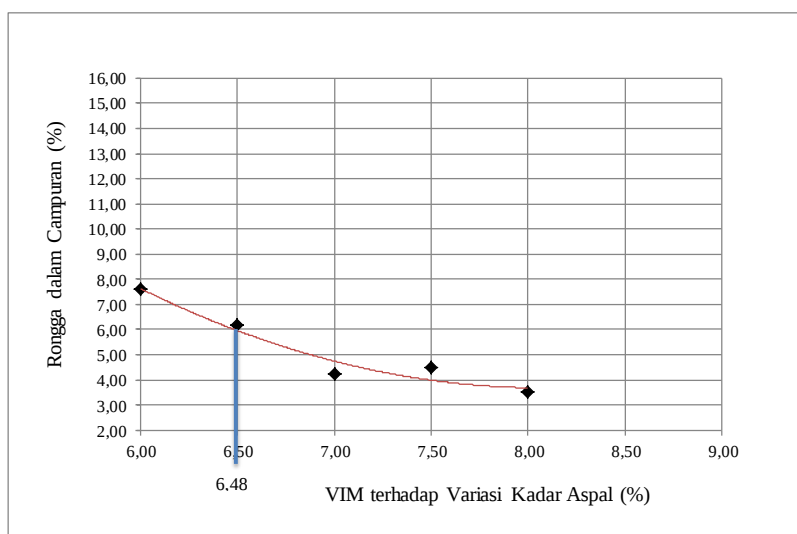
Pengujian Marshall

Pada pengujian *marshall* untuk kepadatan standar ini di dalam tabel dan grafik tidak memasukkan spesifikasi dikarenakan hanya mencari kadar aspal pada VIM 6% saja. Hasil dari pengujian Marshall di Laboratorium dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian parameter karakteristik *marshall*

Kadar Aspal (%)	Parameter Marshall					
	Stabilitas (kg)	VMA%	Berat Isi (gram/cm ³)	VIM (%)	VFB (%)	MQ (kN/mm)
6	962,254	20,594	2,21	7,618	63,040	301,489
6,5	988,541	20,404	2,23	6,151	69,922	261,478
7	966,566	19,862	2,26	4,228	78,722	281,099
7,5	961,010	21,152	2,24	4,477	78,875	261,345
8	928,089	21,452	2,25	3,523	83,583	257,383

Dari hasil pengujian Marshall di atas dicari nilai VIM 6% untuk menentukan berapa kadar aspal yang akan digunakan pada saat melanjutkan penelitian dengan metode pendekatan kepadatan mutlak dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 2. Grafik hubungan rongga udara dalam campuran (VIM)

Grafik di atas menunjukkan garis berwarna biru diplot dari VIM 6% ke bawah sehingga didapatkan kadar aspal yang ingin digunakan pada saat melanjutkan penelitian dengan metode kepadatan mutlak dan hasil yang didapatkan dari VIM 6% didapatkan kadar aspal sebesar 6,48%.

Hasil evaluasi kadar aspal pada VIM 6% menunjukkan bahwa kadar aspal 6,48%.

Dapat dilihat dari tabel di bawah ini bahwa pada nilai parameter Marshall dari VIM 6% memiliki Stabilitas sebesar 980 kg, VMA sebesar 20,2%, VIM sebesar 6, VFB sebesar 70,1%, dan MQ sebesar 280 kg/mm.

Tabel 6. Hasil pengujian parameter karakteristik *marshall* dengan VIM 6%

Komposisi Campuran	Parameter Karakteristik Marshall dengan VIM 6%					
	Kadar Aspal	Stabilitas (Kg)	VMA(%)	VIM(%)	VFB (%)	MQ(Kg/mm)
I	6,48	980	20,2	6	70,1	280

Pengujian Marshall dengan Pendekatan Kepadatan Mutlak

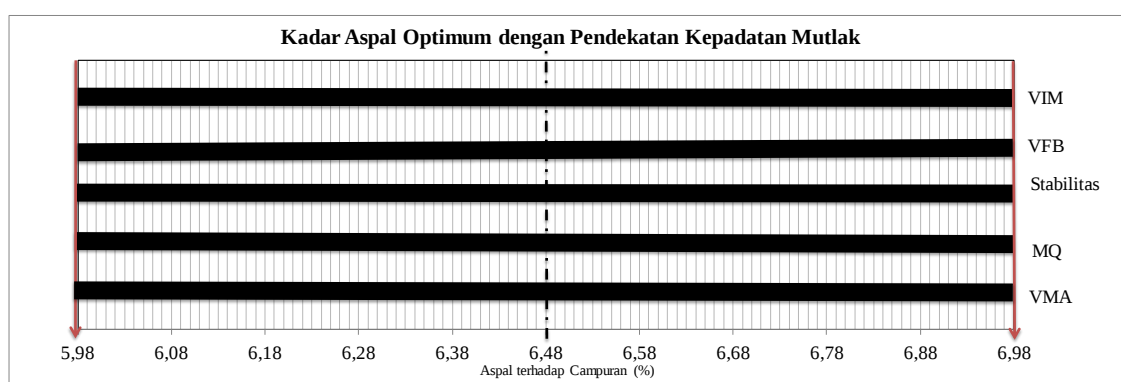
Setelah diperoleh nilai kadar aspal pada VIM 6% , selanjutnya dilakukan penelitian dengan metode pendekatan kepadatan mutlak dengan variasi kadar 5,98%, 6,48% dan 6,98% yang direncanakan dan dengan komposisi agregat yang sama dengan parameter Marshall pada VIM 6% . Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil pengujian karakteristik *marshall* dengan pendekatan kepadatan mutlak

Kadar Aspal (%)	Parameter Marshall						Keterangan
	Stabilitas (kg)	Berat Isi (gram/cm ³)	VIM (%)	VMA(%)	VFB (%)	MQ (kN/mm)	
5,98	1207,917	2,291	4,443	17,821	75,095	426,003	Memenuhi
6,48	1251,328	2,299	3,377	18,007	81,252	362,241	Memenuhi
6,98	1326,458	2,290	3,054	18,835	83,808	326,076	Memenuhi
Spesifikasi	> 600	-	3 – 5	>17	> 68	> 250	

Dari hasil pengujian Marshall dengan pendekatan kepadatan mutlak ini menunjukkan bahwa pada kadar aspal 5,98%, 6,48% dan 6,98% memenuhi Spesifikasi Parameter Marshall Kepadatan mutlak.

Dari hasil evaluasi sifat fisik benda uji pada Marshall dapat dilihat rentang kadar Aspal Optimum yaitu pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan parameter *marshall* dengan pendekatan kepadatan mutlak terhadap variasi kadar aspal optimum

Hasil evaluasi sifat fisik karakteristik Marshall menunjukkan bahwa rentang kadar aspal 5,98 hingga 6,98 campuran memenuhi semua persyaratan yang ditentukan. Berdasarkan rentang tersebut diambil nilai tengah rentang yaitu 6,48% sebagai kadar aspal optimum

(KAO) untuk kepadatan mutlak. Dari hasil pengujian maka didapat hasil evaluasi sifat Marshall pada KAO 6,48% dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Nilai parameter *marshall* dengan kepadatan mutlak pada kadar aspal optimum

Komposisi Campuran	KAO (%)	Parameter Karakteristik Marshall 2x400				
		Stabilitas (Kg)	VMA(%)	VIM(%)	VFB (%)	MQ(Kg/mm)
I	6,48	1250	18,1	3,4	80,2	260
Spesifikasi	-	>600	>17	3 – 5	>68	>250

Dapat dilihat dari tabel di atas bahwa nilai parameter Marshall dari KAO memiliki Stabilitas sebesar 1250 Kg, VIM sebesar 3,4%, VFB sebesar 80,2 %, VMA sebesar 18,1% dan MQ sebesar 260 Kg/mm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah di uraikan sebelumnya, pada Analisis perencanaan campuran *Hot Rolled Sheet-Wearing Course* (HRS-WC) dengan pendekatan kepadatan mutlak ini disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Material penyusun dalam perencanaan campuran *Hot Rolled Sheet-Wearing Course* (HRS-WC) dari hasil pemeriksaan sifat-sifat fisik berupa pemeriksaan gradasi (analisa saringan), berat jenis dan penyerapan, kadar lempung agregat halus serta keausan agregat kasar memenuhi persyaratan spesifikasi.
2. Komposisi yang dihasilkan dalam perencanaan campuran *Hot Rolled Sheet- Wearing Course* (HRS-WC) terdiri dari 27% agregat kasar, 27% abu batu, 46% pasir dan hasil penelitian parameter *marshall* kadar aspal pada VIM 6% sebesar 6,48%, didapatkan nilai stabilitas 980 kg, rongga antar agregat (VMA) 20,2, rongga dalam campuran (VIM) sebesar 6%, rongga terisi aspal (VFB) sebesar 70,1%, dan hasil bagi *marshall* (MQ) sebesar 280 kg/mm.
3. Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 6,54% dan hasil nilai parameter *marshall* dengan kepadatan mutlak didapat nilai stabilitas sebesar 1250 kg, rongga antar agregat (VMA) sebesar 18,1%, rongga dalam campuran (VIM) sebesar 3,4 %, rongga terisi aspal (VFB) sebesar 80,2%, dan hasil bagi *marshall* (MQ) sebesar 260 kg/mm.
4. Bagaimana pengaruh kepadatan mutlak terhadap campuran HRS-WC.
 - a. pengaruh penambahan pemadatan yang dapat meningkatkan nilai kerapatan dan mengecilnya nilai VIM akan menaikkan nilai stabilitas yang lebih baik.
 - b. Perbandingan antara kepadatan standar 2 x 50 dengan kepadatan mutlak 2 x 400 yaitu terletak pada nilai stabilitas kepadatan standar yang lebih rendah yaitu sebesar 980 kg, dibandingkan dengan nilai stabilitas kepadatan mutlak yang lebih tinggi sebesar 1250 kg. Sehingga dapat memikul beban yang lebih besar dan memiliki VIM yang lebih rendah, tetapi memenuhi spesifikasi yaitu sebesar 3,4%.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Bina Marga 1999. *Pedoman Perencanaan Campuran Beraspal Panas Dengan Kepadatan Mutlak*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga 2018. *Spesifikasi Umum (Revisi 2) Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1999. *Pedoman Perencanaan Campuran Beraspal Panas Dengan Pendekatan Kepadatan Mutlak*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Prasarana Transportasi, Bandung
- Januardi. 2013. Pengaruh Kepadatan Mutlak Terhadap Kekuatan Campuran Aspal pada Lapisan Permukaan (HRS-WC). *Jurnal Teknik Sipil UNTAN*, pp, Volume 13 nomor 139-148.
- Priyatno, B. 2001. *Metode Perencanaan Campuran Beraspal Panas Dengan Pendekatan Kepadatan mutlak (PRD) Berdasarkan Spesifikasi Yang Disempurnakan*, Dalam Penataran Dan Pelatihan Dosen Teknik Sipil Perguruan Tinggi Swasta Kopertis Wilayah VI, Oktober 2001.
- Sukirman, S. 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*, Granit, Jakarta.
- Sukirman, S. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Bandung.