

## KARAKTERISTIK CAMPURAN *HOT ROLLED SHEET WEARING COARSE* (HRS – WC) PADA PEMADATAN DI BAWAH SUHU STANDAR

Heryanto dan Sondang Sylvia Manurung  
Fakultas Teknik Universitas Panca Bhakti

**Abstrak:** *Hot Rolled Sheet-Wearing Course* merupakan campuran beraspal panas dengan penggunaan agregat bergradasi senjang. Karakteristik yang terpenting dari 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. Untuk dapat mencapai kriteria tersebut, faktor komposisi campuran, proses produksi dan proses pelaksanaan pemadatan di lapangan sangat penting diperhatikan. Di dalam pelaksanaan di lapangan, pemadatan sering dilakukan di bawah rentang suhu standar. Berdasarkan uraian tersebut, maka masalah yang dapat diajukan adalah bagaimana karakteristik campuran HRS–WC yang dipadatkan di bawah suhu standar dan bagaimana tingkat kualitas campuran HRS–WC yang dipadatkan di bawah suhu standar. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium dengan membuat sejumlah campuran HRS-WC dengan Kadar Aspal Optimum kemudian dilakukan pemadatan dengan suhu yang berbeda, mulai dari suhu standar, 10°C dibawah suhu standar dan 20°C dibawah suhu standar. Masing-masing contoh benda uji tersebut kemudian dilakukan pengujian, mulai dari pengujian material, Marsall Test, hingga pengujian nilai Stabilitas, Nilai *Flow*, Nilai VIM (*Voids in Mixed*/rongga dalam campuran), Nilai VFB (*Voids Filled with Bitument*/ rongga terisi aspal), Nilai MQ (*Marshal Quotient*) dari berbagai variasi suhu pemadatan dilakukan analisis dengan membandingkannya dengan spesifikasi standar. Dari hasil penelitian didapat bahwa karakteristik Lataston (HRS–WC) terjadi perubahan, terjadi penurunan kualitas yang terlihat dari hasil uji. Semakin rendah suhu pemadatan, semakin menurun kualitasnya.

**Kata Kunci:** HRS –WC, pemadatan, suhu

### PENDAHULUAN

Berdasarkan data yang didapat dari Departemen Pekerjaan Umum Kota Pontianak sebagian besar konstruksi yang digunakan dalam pekerjaan –pekerjaan Peningkatan maupun Pemeliharaan Jalan Kota menggunakan Lapis tipis aspal beton (Lataston) atau *Hot Rolled Sheet* (HRS) yang terdiri dari HRS-Base dan HRS-*Wearing Course*. Untuk mendapatkan hasil yang memuaskan, maka campuran harus

dirancang sampai memenuhi semua ketentuan yang diberikan dalam spesifikasi. Selain rancangan campuran, proses pelaksanaan pekerjaan dilapangan juga sangat menentukan kualitas dari lapis perkerasan tersebut, salah satunya adalah pada saat pelaksanaan pekerjaan pemadatan setelah HRS-WC dihampar oleh *finisher*.

Sesuai dengan Pedoman tentang “Pelaksanaan lapis campuran beraspal panas” (2006) bahwa rentang suhu

pemadatan adalah antara 95-145°C dengan aspal Pen 60. Namun di dalam pelaksanaannya sering terjadi proses pemadatan dilakukan dibawah rentang suhu yang telah ditetapkan hal tersebut disebabkan karena kurang ketatnya pengawasan. Dalam pelaksanaan di lapangan pemadatan di bawah suhu standar terjadi karena disebabkan oleh beberapa hal antara lain: 1) Pada saat proses pengangkutan oleh *Dump Truck* dari lokasi *Ashpalt Mixing Plant* (AMP) ke lokasi pekerjaan terlalu jauh atau material HRS-WC selama di atas kendaraan tidak dijaga temperaturnya dengan menutup terpal; 2) Pada saat akan dihampar turun hujan, namun tetap dipaksakan dihampar dan dilakukan pemadatan; dan 3) Terjadi kerusakan pada *finisher* pada saat akan dilakukan penghamparan.

Pemadatan di bawah rentang suhu standar yang telah ditentukan tentu akan memengaruhi karakteristik Lataston HRS WC, dan berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan penelitian dengan uji laboratorium tentang karakteristik campuran *Hot Rolled Sheet-Wearing Course* (HRS-WC) dengan pemadatan di bawah suhu standar. Dari hasil penelitian tersebut dapat diketahui perubahan karakteristik antara campuran yang dipadatkan pada suhu normal dibandingkan dengan campuran yang dipadatkan di bawah rentang suhu pemadatan normal antara 95-145°C.

## METODE

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Panca Bhakti dengan metode seperti terlihat pada bagan alir pada gambar 1.

## HASIL

### Hasil Pengujian Material

Sesuai dengan yang telah disampaikan pada bagan alir pengujian material dilakukan dengan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan *AASHTO* sebagai acuan apabila pengujian yang dimaksud tidak terdapat dalam SNI, pengujian material meliputi: Sifat agregat (kasar,halus dan *Filler*), serta pemeriksaan sifat fisik aspal Penetrasi 60/70.

#### Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Agregat

Hasil penelitian sifat fisik agregat meliputi agregat kasar dan agregat halus dapat direpresentasikan pada tabel 1.

#### Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat

Hasil pemeriksaan agregat yang meliputi Agregat kasar, agregat halus dan filler dapat dipresentasikan pada tabel 2.

#### Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Aspal

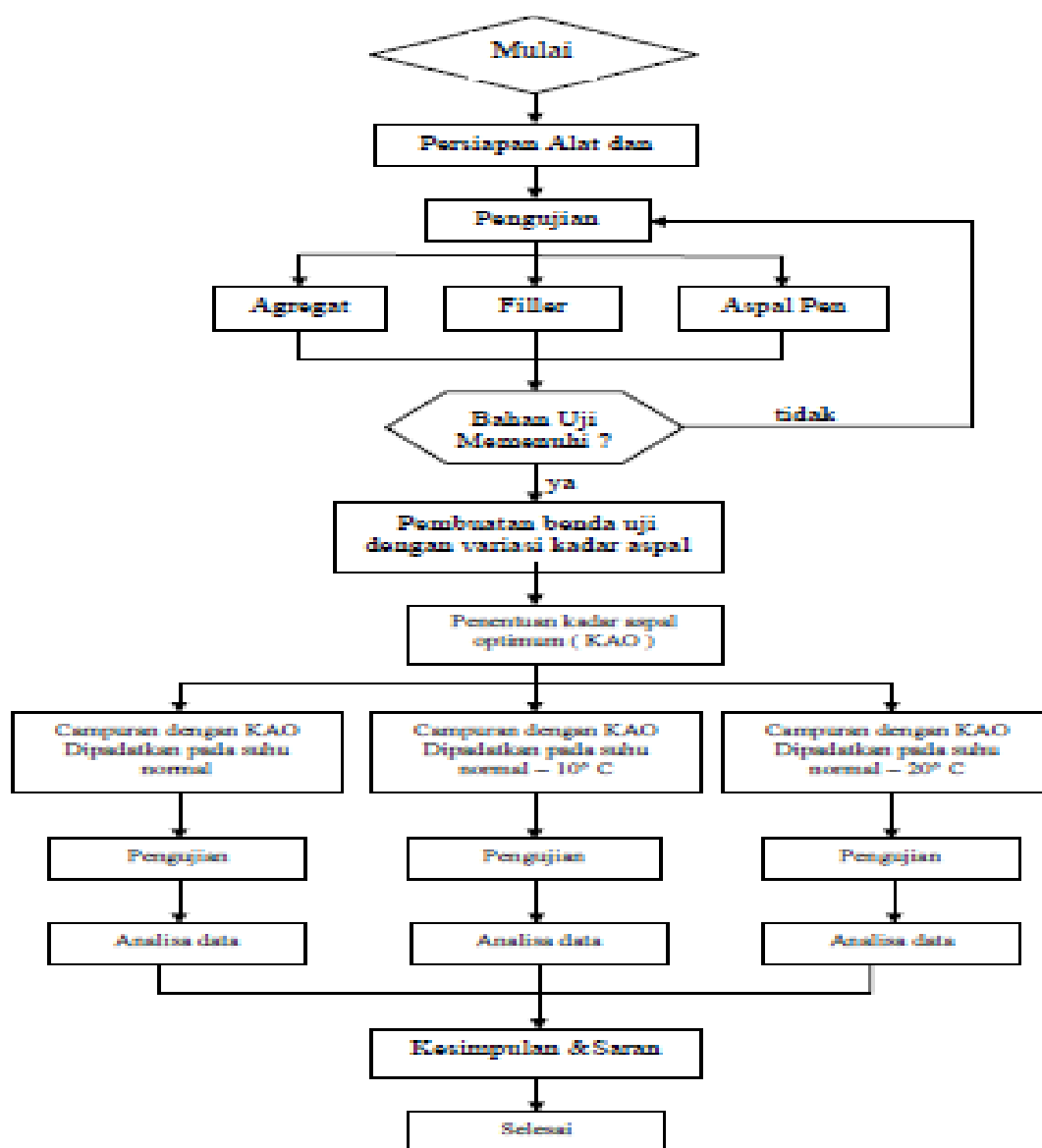
Pemeriksaan dilakukan terhadap sifat fisik aspal penetrasi 60/70 untuk ex Pertamina yang telah memenuhi spesifikasi SNI dan *AASHTO*. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3.

#### Hasil Pengujian Marshall Tahap I

Pada tahap pertama disiapkan masing-masing tiga jenis sampel untuk masing-masing kondisi, dengan pembuatan benda uji dilakukan pada kadar aspal optimum perkiraan sebesar 6%, terhadap total agregat dan dilakukan variasi kadar aspal sebesar 5,5%, 6%, 6,5%, 7%, 7,5%. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4. di atas pada tahap I didapat nilai ditentukan kadar aspal optimum 6,3% .

#### Hasil Pengujian Marshall Tahap II

Setelah ditentukan kadar aspal optimum sebesar 6,3%, kemudian dibuat 9 sampel untuk dilakukan pengujian Marshall dengan masing-masing tiga sampel yang dipadatkan pada suhu berbeda.



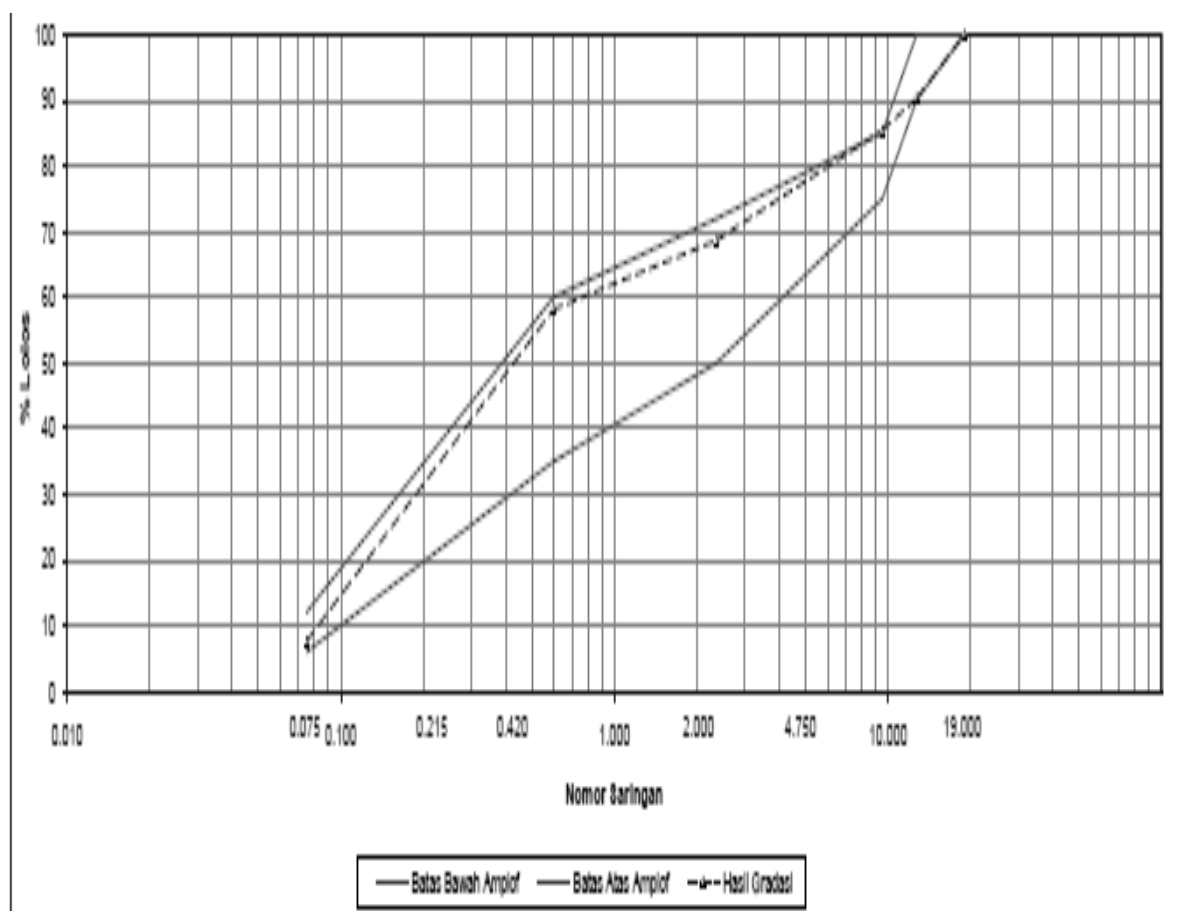
Gambar 1. Bagan Alir Penelitian .

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Standar Pengujian

No.	Item Pengujian	Standar Pengujian	Persyaratan	Hasil	Keterangan
A. Agregat Kasar (CA)					
1.	Penyerapan Air	AASTHO T - 85 - 74 &	Max 3%	1,082%	Memenuhi
2.	Berat Jenis	ASTM C - 127 - 68	Min 2,5	2,603	Memenuhi
3.	Abrasi dg mesin Los Angeles	AASTHO T - 85 - 74 & ASTM C - 127 - 68	Max 40%	32,43%	Memenuhi
B. Agregat Halus (MA)					
1.	Penyerapan Air	AASTHO T - 85 - 74 &	Max 3%	2,567%	Memenuhi
2.	Berat Jenis	ASTM C - 127 - 68	Min 2,5	2,566	Memenuhi
3.	Sand Equivalent	AASTHO T - 85 - 74 & ASTM C - 127 - 68	Max 40%	98,67%	Memenuhi
C. Stone Dust (FA)					
1.	Penyerapan Air	AASTHO T - 85 - 74 &	Max 3%	0,455%	Memenuhi
2.	Berat Jenis	ASTM C - 127 - 68	Min 2,5	2,563	Memenuhi

**Tabel 2. Analisa Saringan Agregat Untuk lataston (HRS WC)**

ASTM S'eye Size	CA	MA	FA	Proporsi Campuran (%)			Jumlah	Spesifikasi HRS-WC	
				CA	MA	FA			
inci/no	(mm)	%Lolos	% Lolos	% Lolos	22,00%	14,00%	64,00%	100,00%	(%)
¾	19,000	100,00	100,00	100,00	22,00	14,00	64,00	100,00	100
½	12,700	55,54	100,00	100,00	12,22	14,00	64,00	100,00	90-100
3/8	9,525	33,74	100,00	100,00	7,42	14,00	64,00	90,22	75-85
#8	2,360	2,76	29,45	99,86	0,61	4,12	63,91	85,42	50-72
#30	0,600	1,74	6,70	88,85	0,38	0,94	56,86	58,18	35-60
#200	0,075	1,38	3,75	10,60	0,30	0,53	6,79	7,61	6-12

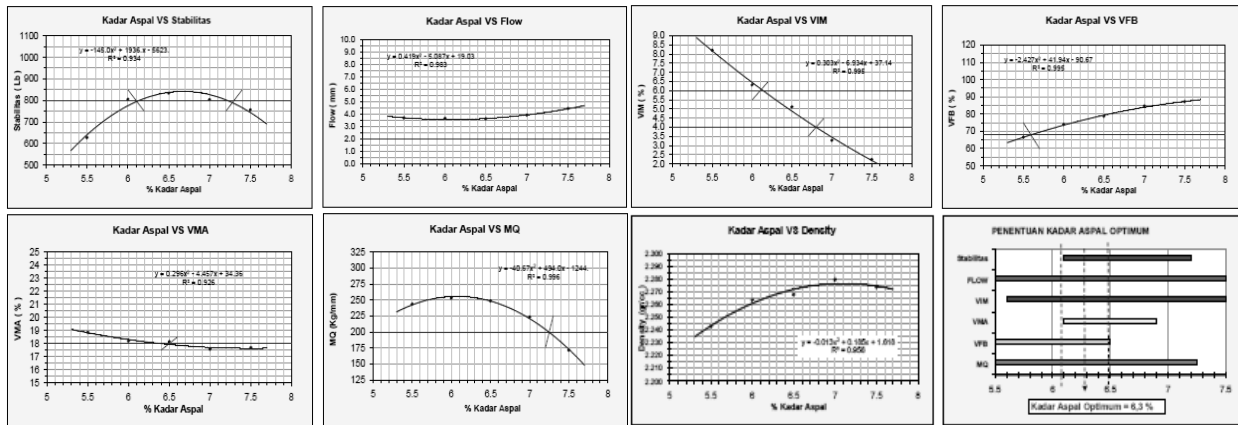
**Gambar 2. Grafik gradasi gabungan untuk Lataston HRS – WC****Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Aspal Pen 60/70 ex Pertamina**

No.	Item Pengujian	Satuan	Spesifikasi pen 60/70		Hasil Pemeriksaan	Keterangan
			Min	Max		
1.	Penetrasi	0,1 mm	60	79	65,90	Memenuhi
2.	Titik Lembek	<sup>o</sup> C	48	5	50,48	Memenuhi
3.	Titik Nyala	<sup>o</sup> C	200	-	285	Memenuhi
4.	Kehilangan Berat	%Berat	-	0,8	0,27	Memenuhi
5.	Daktilitas	cm	100	-	>100	Memenuhi
6.	Berat Jenis	Gr/cm <sup>3</sup>	1	-	1,043	Memenuhi

Karakteristik Campuran *Hot Rolled Sheet Wearing Coarse (HRS – WC)* Pada Pemadatan di Bawah Suhu Standar

**Tabel 4. Hasil Test Marshall Campuran AC-WC dengan variasi kadar aspal**

No.	Karakteristik	Syarat	% kadar aspal terhadap total agregat				
			5,5	6	6,5	7	7,5
1.	VMA (%0	Min 15	18,85	18,18	18,13	17,56	17,67
2.	VFB (%)	Min 65	61,61	70,62	77,19	86,92	92,91
3.	VIM (%)	3,5-5,5	8,20	6,31	5,11	3,28	2,23
4.	Stabilitas (kg)	Min 800	62,06	805,47	834,14	804,26	757,13
5.	Flow (mm)	Min 2,0	3,70	3,67	3,63	3,92	4,47
6.	MQ (kg/mm)	Min 250	170,34	220,22	229,71	205,05	170,58



**Gambar 3. Grafik Parameter Marshall ( HRS-WC ) & Penentuan Kadar Aspal Optimum**

Dari ketiga cara pemadatan yang berbeda suhu pemadatanannya dilakukan analisis dalam 3 tahap yaitu: Tahap pertama, dilakukan analisis terhadap sifat fisik sampel; Tahap kedua, dilakukan analisis setelah benda-benda uji tersebut dilakukan penimbangan; dan Tahap ketiga: dilakukan analisis setelah dilakukan uji

marshall pada ketiga kelompok sampel tersebut.

**Hasil analisis tahap Pertama**

Dari hasil analisis tahap pertama dengan komposisi campuran: CA = 22%; MA = 15% ; FA = 635 dan aspal 6,3% didapat data sebagai berikut:

**Tabel 5. Hasil analisa gradasi gabungan dan kadar aspal 6,3%**

BD BULK dari total agregat	BD EFF. dari total agregat	BD MAX. Campuran 100 $\frac{100 - A}{C} + \frac{A}{T}$
2,565	2,595	2,373

## Hasil Analisis Tahap Kedua

**Tabel 6. Hasil analisis setelah penimbangan benda uji**

No.	Jenis Sampel	Berat			Isi Benda Uji	BD. BULK Camp.	% Rongga Dalam Campuran (VIM)	% Rongga Dalam Agregat (VMA)
		Di udara	Dalam Air	Kering SSD				
1.	Suhu Pemadatan Normal	1197,61	666,35	1200,47	534,12	2.242	5.504	18.076
2.	Suhu Pemadatan 85°C	1179,65	654,38	1182,46	528,08	2.234	5.857	18.382
3.	Suhu Pemadatan 75°C	1173,66	651,06	1176,80	525,73	2.232	5.918	18.434

**Tabel 7. Hasil uji Marshal dengan berbagai Suhu Pemadatan**

No.	Jenis Sampel	Tinggi Benda Uji (mm)	Korelasi Tinggi Benda Uji	Stabilitas (kg)		Flow (mm)	Marshall Quotient (kg/mm)	Penye-rapan Aspal (%)	Kadar Aspal Efektif (%)
				Dibaca	Dikoreksi				
1.	Suhu Pemadatan Normal	65,69	0,96	72,33	823,93	3,27	253,07	0,452	5.876
2.	Suhu Pemadatan 85°C	66,02	0,97	71,33	816,30	3,24	252,47	0,452	5.876
3.	Suhu Pemadatan 75°C	66,26	0,97	69,67	799,94	2,88	277,52	0,452	5.876

Dari hasil penimbangan ketiga kelompok benda uji tersebut, baik di udara, didalam air maupun dalam kondisi SSD (*Saturated Surface Dray*) terlihat semakin rendah suhu pemadatan, benda uji semakin ringan, isi benda uji semakin kecil dan nilai VIM, VMA semakin besar.

### Hasil Analisis Tahap Ketiga

Dari data hasil uji Marshall di atas terlihat bahwa Tinggi benda uji relatif semakin tinggi, nilai stabilitas semakin menurun, nilai *flow* semakin kecil. Khusus untuk nilai stabilitas pada suhu pemadatan 75°C terlihat berada di bawah nilai stabilitas Marshall minimum untuk Lataston HRS – WC = 800 kg.

## PEMBAHASAN

Karakteristik Campuran *Hot Rolled Sheet Wearing Coarse (HRS – WC)* Pada Pemadatan di Bawah Suhu Standar

### Sifat fisik Benda Uji Lataston (HRS–WC)

Dari hasil data berat benda uji dari beberapa varisasi suhu pemadatan, terlihat pada tabel 7. bahwa semakin rendah suhu pemadatan maka semakin ringan benda uji tersebut, isi benda uji semakin kecil dan nilai Berat Jenis (Bulk) makin kecil. Sementara nilai persentase rongga dalam campuran dan persentase rongga dalam agregat makin besr. Artinya bahwa semakin rendah suhu pemadatan maka benda uji tersebut semakin porous.

### Sifat Mekanis Benda Uji Lataston (HRS–WC)

Dari hasil uji Marshall yang terlihat pada tabel diatas bahwa semakin rendah suhu pemadatan nilai stabilitasnya semakin

rendah. Khususnya pada hasil uji dengan pemadatan 75°C dimana nilai stabilitasnya < 800 kg artinya stabilitasnya dibawah stabilitas standar untuk lataston HRS – WC. Nilai flow yang semakin rendah suhu pemadatan semakin kecil menunjukkan bahwa material tersebut makin getas. Nilai flow adalah besarnya penurunan hingga saat runtuh.

### SIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan seperti yang telah disampaikan sebelumnya, dapat diambil suatu simpulan.

Pertama. Dari sifat fisik benda uji yang dipadatkan dengan suhu -20° C di bawah suhu standar (75°C) terlihat lebih porous. Terlihat dari nilai hasil pemadatan. Pada suhu normal isi benda uji = 534.12 mm<sup>3</sup> dan % rongga dalam campuran = 5.504% , sementara pada pemadatan suhu -20°C dibawah standar isi benda uji = 525.73 mm<sup>3</sup> dan % rongga dalam campuran = 5.918%.

Kedua. Dilihat dari sifat mekanisnya terjadi penurunan kualitas dengan menurunnya nilai Stabilitas Marshall dari 823,93 kg dari hasil pemadatan pada suhu normal menjadi 799,94 kg.

Ketiga. Demikian juga jika dilihat dari nilai kelenturannya, semakin rendah suhu pemadatan di bawah suhu standar benda uji akan semakin getas, ini terlihat dari nilai *flow*-nya. Pada hasil pemadatan dengan suhu standar nilai *flow* = 3.27 mm dan pelaksanaan pemadatan pada suhu 20°C di bawah suhu standar nilai *flow* = 2.88 mm.

Keempat. Suhu pemadatan merupakan syarat penting didalam menjaga karakteristik Lataston HRS–WC, walaupun material yang digunakan semuanya sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

Kelima. Pemadatan di bawah suhu standar jika dilihat dari karakteristiknya akan menurunkan kualitas Lataston (HRS–WC).

### DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO. 1993. *Guide For Design of Pavement Structure*. Washington DC.
- Asphalt Institute. 2001. “*Construction of Hot Mix Asphalt Pavement*”, Manual Series 22. Second Edition. USA.
- Ditjen Prasarana Wilayah. 2004. Manual Pekerjaan Campuran Beraspal Panas. Buku 1. Jakarta: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2004. Pedoman Pelaksanaan Perkerasan Jalan Beton Semen. *Pd T-05-2004-B*, Biro Penerbit PU.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2005. Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan. Divisi 6 Perkerasan Aspal, Puslitbang Prasarana Transportasi.
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. 2006. Spesifikasi Baru Beton Aspal Campuran Panas. Biro Penerbit PU.
- Erwin. 2012. Tinjauan Kekuatan Perkerasan Lataston (HRS-WC) Terhadap Perubahan Suhu Pada Saat Uji Marshall. Jurnal Teknik Sipil Untan, Volume 12 Nomor 2, 318-330.
- Howardy, L. B.Suparma, I. Satyarno. 2008. Perancangan Laboratorium Campuran HRS – WC Dengan Penggunaan Buton Granular Asphalt (BGA) Sebagai Bahan *Additive*. Forum Teknik Sipil No. XVIII/3. 921-933.

Mamangkey, O.H. Kaseke, F. Jansen, M.R.E. Manoppo. 2013. Kajian Laboratorium Sifat Fisik Agregat yang Mempengaruhi Nilai VMA Pada Campuran Beraspal Panas HRS–WC. Jurnal Sipil Statik Volume 1 Nomor 3, 196-201.

Sukirman, Silvia. 2003. Perkerasan Lentur Jalan Raya. Nova Bandung.

Sukirman, Silvia. 2010. Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur. Nova Bandung.