

Pengaruh Chemcrete Modifier Terhadap Nilai Stabilitas dan Flow pada Campuran Hot Rolled Sheet

Ami Asparini

Staf Pengajar Program Studi Diploma Teknik Sipil FTSP ITS

ABSTRAK

Kondisi Jalan Pantura Jalur Gersik- Lamongan dengan pelapisan permukaan memakai HRS (Hot Rolled Sheet) mengalami percepatan kerusakan pada permukaan perkerasan yang ada. Hal ini akibat adanya volume lalu lintas yang cukup padat dan beban kendaraan yang berat (berlebihan). Sedangkan kerusakan yang terjadi umumnya berupa: Rutting/ alur akibat beban ekstra berat, Corrugation/ keriting akibat gaya rem, teroksidasi sinar matahari, bleeding akibat panas matahari, serta shoving akibat gaya centrifugal yang ada. Adanya permasalahan diatas memotivasi penulis untuk dilakukannya penelitian HRS dengan Chemcrete Modifier sebagai bahan tambahan aspal, sejauh mana perilakunya terhadap stabilitas dan flow, selanjutnya diharapkan dapat mengatasi masalah yang ada. Metode penelitian yang dilakukan dengan mengacu rujukan AASHTO, ASTM, dan BS 812, yaitu dengan menganalisa fisik material HRS dilaboratorium (Berat jenis dan Penyerapan, Keausan, Soundness test, Analisa pembagian butir gradasi, Kadar organik agregat halus, Kelekatan agregat terhadap aspal. Selain itu juga dilakukan test Aspal (penetrasi, titik lembek, titik bakar, daktilitas). Selanjutnya perencanaan komposisi agregat campuran HRS, dengan variasi kadar aspal 5,5 % sampai dengan 7,5 %, dilakukan Test Marshall I dicapai kadar aspal optimum. Berdasarkan kadar aspal optimum dilakukan Test Marshall II untuk HRS dan HRS + chemcrete dengan variasi umur 1 hari, 14 hari, 28 hari, 2 bulan untuk dievaluasi perilakunya. Dari hasil penelitian laboratorium didapat HRS kelas B (beban lalu lintas sedang s/d berat) dengan 2 x 75 pukulan menghasilkan stabilitas dan flow lebih tinggi dari standart (test marshall I) dengan kadar aspal optimum 6,9 % dan variasi umur 1 hari, 14 hari, 28 hari dan 2 bulan pada Test Marshall II didapat campuran HRS + Chemcrete nilai stabilitas meningkat dan flow dalam batas toleransi, secara teknis memenuhi syarat. Jadi Chemcrete bisa dipertanggungjawabkan dimana kekokohan aspalnya juga meningkat, sehingga dapat memperpanjang umur pelayanan perkerasan yang ada.

Kata kunci : *Hot Rolled Sheet (HRS), Chemcrete Modifier*

1. PENDAHULUAN

Kondisi Jalan Pantura Jalur Gersik-Lamongan dengan pelapisan permukaan HRS (Hot Rolled Sheet) mengalami percepatan kerusakan pada permukaan perkerasan yang ada. Hal ini akibat adanya volume lalu lintas yang cukup padat dan beban kendaraan yang ekstra berat (berlebihan). Sedangkan kerusakan yang terjadi umumnya berupa : Rutting/alur akibat beban ekstra berat, Corrugation akibat gaya rem, Teroksidasi sinar matahari, serta Bleeding akibat panas matahari, dan Shoving akibat gaya centrifugal [1]. Untuk mengatasi masalah tersebut diatas akan dicoba menambahkan media Chemcrete Modifier pada campuran HRS, sehingga dapat diketahui sejauh mana pengaruh perilaku

HRS dengan tambahan Chemcrete tersebut, terutama stabilitas dan flownya, sehingga hasilnya dapat dipakai sebagai spesifikasi teknik bagi HRS itu sendiri.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan pemakaian HRS (Hot Rolled Sheet)

HRS adalah campuran agregat yang bergradasi senjang/timpang (Gap Grade) yang dicampur secara panas dan dipadatkan pada suhu tertentu dan merupakan pengetrapan pelapisan perkerasan pada permukaan atas (lapisan tipis aspal beton) [2]. Ada dua jenis HRS yaitu :

HRS Kelas A : untuk jalan dengan beban lalu lintas ringan sampai dengan sedang dan berkarakteristik keawetan, fleksibilitas, daya tahan terhadap *fatigue* (kelelahan), sedangkan

HRS Kelas B : untuk jalan dengan beban lalu lintas sedang sampai berat dengan karakteristik yang utama stabilitas selain fleksibilitas dan daya tahan terhadap *fatigue* (kelelahan) serta relatif tipis bila dibanding lapisan AC (Aspal Beton) $\pm 2,5 - 3$ cm padat, tetapi juga masih kaku [3].

Bahan campuran HRS terdiri dari Agregat kasar (coarse aggregate), agregat halus (fine aggregate), bahan pengisi (*filler*) dan aspal AC dengan komposisi tertentu. Persentase Agregat Kasar Kelas A 20 - 40 %, untuk HRS kelas B (30 - 50 %) sebagian besar campuran diisi agregat halus dan filler. Disini Stabilitas campuran sebagian besar ditentukan oleh campuran mortar (Agregat halus + filler + aspal). Sehingga dengan keadaan yang demikian diperoleh suatu campuran yang tahan terhadap perubahan bentuk (deformasi) akibat beban lalu lintas yang berulang - ulang. Sehingga dari kondisi diatas dapat dikatakan HRS mempunyai beberapa kelebihan sebagai berikut :

- Fleksibilitas yang tinggi

Yaitu kemampuan struktur perkerasan untuk mengikuti perubahan bentuk (lentur) tanpa retak akibat beban lalu lintas. Adanya campuran agregat mortar didominasi agregat halus memiliki kelenturan yang tinggi dalam mengikuti perubahan bentuk lapisan perkerasan.

- Durabilitas

Mempunyai keawetan (daya tahan terhadap cuaca) yaitu mempunyai kemampuan menyerap aspal lebih banyak, sehingga dapat menyelimuti partikel lebih tebal, ruang pori dalam campuran lebih kecil, yang akhirnya sulit ditembus air (pengaruh kadar pori campuran) atau Air Void Content, sehingga memperawet perkerasan yang ada.

- Fatigue

Adalah suatu kemampuan menahan retak akibat beban berulang karena kelelahan (flow)

- Workability

Adalah kemudahan campuran untuk dikerjakan pada saat pencampuran, penghamparan maupun pemadatan dilapangan. Hal ini dipengaruhi oleh gradasi agregat dan bentuk butir HRS bergradasi senjang dengan komponen agregat halus, filler dan aspal, dimana agregat kasarnya memberikan perlawanan kecil pada waktu pemadatan oleh karena itu lebih mudah dipadatkan.

- Skid Resistan

HRS mempunyai Skid Resistan yang cukup aman artinya mempunyai permukaan kaku & yang tidak licin, sehingga mempunyai hambatan yang cukup besar pada gesekan dan aman untuk pergerakan lalu lintas kendaraan.

2.2. Chemcrete Modifier

Chemcrete Modifier adalah cairan yang mengandung katalis dan terdapat dalam bentuk larutan minyak [4]. Apabila bahan ini ditambahkan pada aspal yang digunakan pada konstruksi lapis perkerasan, maka didalam aspal tersebut akan terjadi Reaksi Polymer sedemikian rupa sehingga perkerasan aspal yang bersangkutan khususnya bagian yang aspal akan menjadi kokoh. Yang dimaksud kokoh adalah :

- Stabilitas lebih tinggi dan flow masih dalam toleransi (dari standar teknis yang ada).
- Ketahanan terhadap proses oksidasi meningkat.
- Kelekatan lebih baik sehingga tahan terhadap stripping.
- Tidak peka terhadap perubahan temperatur, sehingga mempunyai umur pelayanan lebih lama.

Tulisan diatas didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Darmanto, Surisman, Ami Asparini 1989, Studi Perbandingan HRS dan HRS memakai Chemcrete ditinjau dari nilai Stabilitas dan flow sebagai lapis permukaan jalan Gresik - Lamongan KM Sby 16+350 - 17+350, Tugas Akhir LPPU FTSP ITS [4].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini sesuai persyaratan teknis MPBJ (Manual Pemeriksaan Bahan Jalan) tahun 1976 [5], dengan rujukan AASHTO, ASTM dan BS 812 sebagai berikut :

- Pemeriksaan fisik material HRS dilaboratorium meliputi : berat jenis dan absorpsi, keausan, soundness test, analisa pembagian butir gradasi agregat, kadar organik agregat halus, kelekatan agregat terhadap aspal, test aspal (penetrasi, titik lembek, titik bakar, daktilitas)
- Perencanaan komposisi agregat campuran HRS (agregat + filler + aspal) dan benda uji ditest Marshall I didapat kadar aspal optimum.
- Perencanaan campuran HRS dan HRS + Chemcrete dengan kadar aspal optimum dan variasi umur 1 hari, 14 hari, 28 hari, 2 bulan dilakukan test Marshall II sehingga didapat nilai stabilitas dan flow masing - masing, sejauh mana perilakunya secara teknis.
- Evaluasi dan Kesimpulan

4. PEMERIKSAAN LABORATORIUM BAHAN CAMPURAN HRS

4.1 Pemeriksaan Fisik Agregat, Filler dan Aspal AC 60/70

Dalam suatu campuran HRS, jumlah agregat yang digunakan $\pm 85 - 90$ % dari berat campurannya, sehingga fisik agregat akan berpengaruh terhadap perilaku HRS. Untuk memperoleh suatu perkerasan yang memenuhi persyaratan Manual Pemeriksaan Bahan Jalan [2] di perlukan agregat yang memenuhi persyaratan dalam tabel 1. Agregat kasar (batu pecah), Agregat sedang (batu pecah), Agregat halus (pasir alam), Filler kapur.

Tabel 1. Pemeriksaan Fisik Agregat dan Filler.

Jenis test	Hasil pemeriksaan				Standar	Keterangan
	F1	F2	F3	filler		
Bulle Specific grafityt	2.52	2.62	2.61	2.61	2.4 - 2.8	Memenuhi
Apperend Specific grafityt	2.70	2.76	2.76	2.76	Min 2.5	Memenuhi
Absortion	27.18	28.40	-	-	Max 40%	Memenuhi
Test Keausan/Los Angeles	2.78	2.08	2.08	2.08	Max 3%	Memenuhi
Soundness/Pelapukan	-	95.40	96.90	96.90	Min 50%	Memenuhi
Analisa Saringan : - Agregat Kasar F1 - Agregat Sedang F2 - Agregat Halus F3	30 - -	- 25 -	- - 45	- - -	30 - 50 %	Memenuhi
Test Kelekatan terhadap aspal	99 %	-	-	-	Min 95 %	Memenuhi
Sand Equivalent /Kebersihan	-	-	Warna Kunig Muda No. 2	-	Diatas Warna Standard	Memenuhi

Dari hasil pemeriksaan Aspal AC 60/70 diperoleh hasil seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Test Aspal AC 60/70

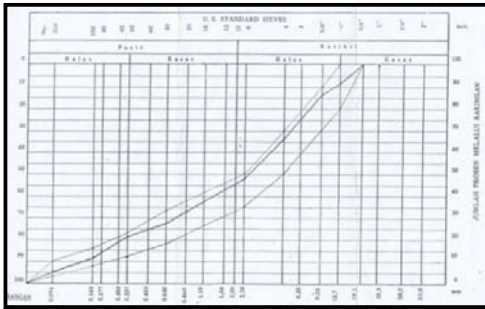
Jenis Test	Hasil Test	Standart		Keterangan
		Min	Max	
Penetrasi	64,80 mm	60 mm	79mm	Memenuhi Persyaratan
Titik nyala&bakar	312.5 - 321° C	200° C	-	Memenuhi Persyaratan
Titik lembek	49,77° C	48° C	58° C	Memenuhi Persyaratan
Daktilitas	125,95 cm	100cm	-	Memenuhi Persyaratan
Berat jenis	1,03	1.00	-	Memenuhi Persyaratan

4.2. Komposisi Agregat Campuran HRS

Dari hasil analisa saringan campuran HRS, Agregat Kasar (F1), Agregat Sedang (F2), Agregat Halus (F3) pasir alam dan filler diperoleh komposisi yang memenuhi syarat gradasi, seperti terlihat pada Tabel 3, dan disajikan dalam bentuk grafik pada gambar 1.

Tabel 3. Komposisi Agregat Campuran HRS

Ukuran saringan	Fraksi I (F1)		Fraksi II (F2)		Fraksi III (F3)		Filler (f)		Total (%)	Spec Bna Marga
	Lolos (%)	28.80 (%)	Lolos (%)	24.00 (%)	Lolos (%)	43.20 (%)	Lolos (%)	4.00 (%)		
5 ϕ	100	88.80	100	24.00	100	43.20	100	4.00	100	100
7.5 ϕ	70.26	20.23	100	24.00	100	43.20	100	4.00	91.43	80-100
3/8"	80.28	14.57	100	24.00	100	43.20	100	4.00	85.77	70-90
No 4	25.47	7.53	97.82	23.48	74.82	32.32	100	4.00	67.13	50-70
No 8	10.23	2.95	84.23	13.01	67.01	28.95	100	4.00	48.90	35-50
No30	5.36	1.54	81.82	7.64	35.73	15.43	100	4.00	28.44	18-29
No50	4.25	1.22	82.18	5.32	26.81	11.58	98.92	3.95	22.07	13-23
No100	3.64	1.05	84.11	3.39	12.88	5.56	29.22	1.17	11.17	8-16
No200	2.23	0.64	80.92	2.62	3.54	1.53	11.25	0.45	5.24	4-10
Pan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Gambar 1. Garfik Kurva Komposisi Campuran Agregat HRS

4.3. Perencanaan Komposisi Campuran HRS

Komposisi Campuran Agregat + Filler + Aspal untuk Test Marshall I dengan langkah - langkah sebagai berikut :

- Benda uji dipadatkan dengan memadatkan Campuran HRS.
- Kadar Aspal yaitu : 5,5 %; 6 %; 6,5 %; 7 % dan 7,5 %.
- Pemadatan dilakukan 2 x 75 pukulan.

Tabel 4. Perencanaan Campuran dan Variasi Aspal (Agregat + Filler + Aspal)

% Aspal	5.50		6.00		6.50		7.00		7.50	
	%	gr	%	gr	%	gr	%	Gr	%	Gr
F1	27.32	326.59	27.07	324.86	26.93	323.14	26.78	321.41	22.64	319.68
F2	22.68	272.16	22.56	270.72	22.44	269.28	22.32	267.84	22.20	266.40
F3	40.82	489.89	40.61	487.30	40.39	484.70	40.18	482.11	39.96	479.00
Filler	3.78	45.36	3.76	45.12	3.74	44.88	3.72	44.64	3.70	44.40
Aspal	5.50	66.00	6.00	72.00	6.50	78.00	7.00	84.00	7.50	90.00
Total	100	1200	100	1200	100	1200	100	1200	100	1200

Dari hasil perencanaan diperoleh komposisi campuran Agregat + Filler + Aspal untuk Marshall Test I (tabel 4). Hasil Test Marshall laboratorium dan grafik masing - masing parameter sehingga diperoleh kondisi kadar aspal optimum. Hasil test Marshall I tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Test Marshall I

Kadar Aspal	Kode	Stability (kg)	Flow (mm)	Marshall Quotient (t/mm)	Air Voids (%)
5,5 %	I	610,80	2,31	2,59	9,01
	II	620,20	2,39	2,54	7,79
	II	636,40	2,52	2,47	6,56
	Rata-rata	622,50	2,40	2,53	7,78
6,5 %	I	680,20	2,68	2,49	5,78
	II	710,40	2,73	2,55	6,64
	II	605,30	2,77	2,14	6,19
	Rata-rata	665,30	2,72	2,40	6,21
6,5 %	I	660,30	3,11	2,08	5,82
	II	730,20	3,43	2,09	5,00
	II	743,60	3,55	2,05	5,41
	Rata-rata	711,40	3,36	2,07	5,41
7,0 %	I	736,60	3,81	1,89	5,02
	II	716,20	3,79	1,85	4,18
	II	852,50	3,96	2,11	3,76
	Rata-rata	768,40	3,85	1,96	4,30
7,5 %	I	788,20	4,42	1,75	3,80
	II	872,00	4,59	1,86	4,22
	II	860,30	4,36	1,93	3,37
	Rata-rata	840,10	4,46	1,85	3,80

Dari hasil pemeriksaan test Marshall I (laboratorium) dapat diketahui dengan variasi kadar aspal 5,5 %; 6 %; 6,5 %; 7 % dan 7,5 % dari masing - masing 3 benda uji didapat hasil sebagai berikut :

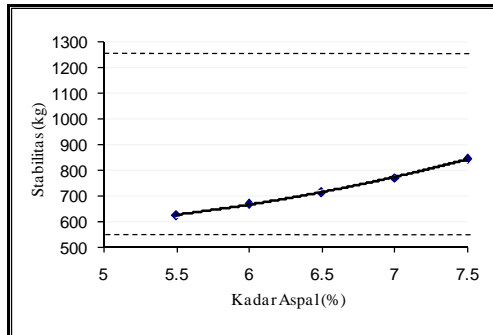
- Stabilitas berkisar antara 622,5 - 840,1 kg dengan syarat > 550 kg (ok)
- Nilai Flow berkisar antara 2,4 - 4,46 mm dengan syarat 2 - 4,5 mm (ok)
- Air Void Content berkisar 7,78 - 3,8 % dengan syarat 3 - 5 % untuk kadar aspal 6,6 s/d 7,5 % (ok)
- Marshall Quotient cukup baik berkisar 1,85 - 2,53 KN/mm

Persyaratan Spesifikasi Campuran pada test Marshall dapat dilihat pada tabel 6 [6] sebagai berikut :

Tabel 6. Spesifikasi Campuran pada test Marshall

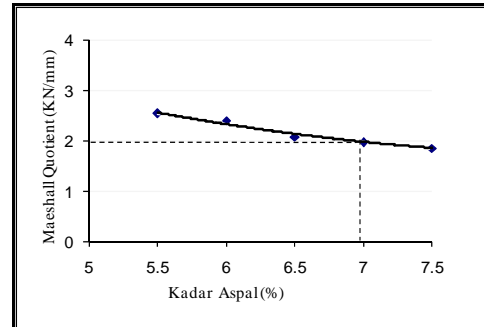
Sifat Campuran	Batas Sifat HRS	
	HRS kelas A	HRS kelas B
- Kadar Pori Udara	3 - 5 %	3 - 5 %
- Ketebalan film bitumen	8 micron	8 micron
- Marshall Quotient	1-3 KN/mm	1,8-4 KN/mm
- Stabilitas Marshall	450 -850 kg	>550 -1250 kg

Grafik hasil test Stabilitas aspal tersaji pada Gambar 2.



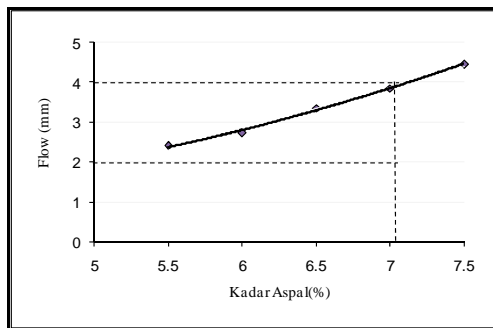
Gambar 2. Grafik Stabilitas

Grafik hasil test Quotient Marshall aspal tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Quotient Marshall

Grafik hasil test Flow aspal tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Flow

Persentase Aspal	5,5	6	6,5	7	7,5
Stability					
Flow					
Marshall Quotient					
Air Voids					
Kadar Aspal Optimum				6,96	

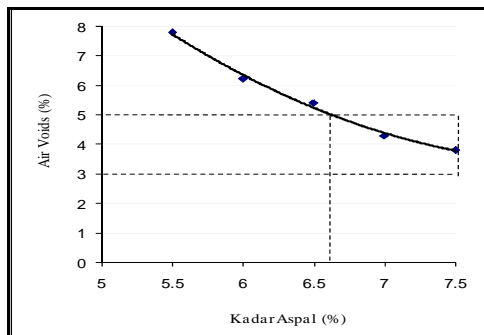
Gambar 6. Kadar Aspal Optimum

Dari grafik 6 diperoleh Kadar Aspal Optimum

$$\frac{6,70 + 7,22}{2}$$

$$\text{Aspal} = \frac{6,70 + 7,22}{2} = 6,96 \%$$

Grafik hasil test Air Voids Content aspal tersaji pada Gambar 4.



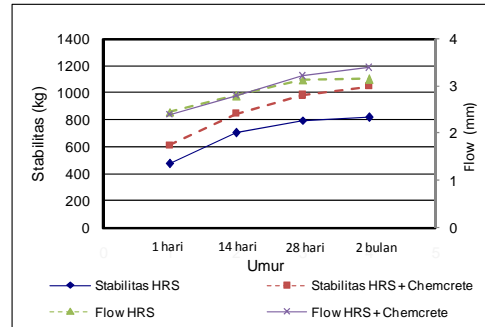
Gambar 4. Grafik Air Voids Content

5. PERENCANAAN CAMPURAN HRS OPTIMUM

Kadar aspal optimum dicapai pada saat kadar aspal 6,96 % pada campuran HRS dan HRS + Chemcrete dengan komposisi campuran chemcrete sebesar 4 % berat aspal dengan variasi umur 1 hari, 14 hari, 28 hari dan 2 bulan diperoleh parameter - parameter seperti terlihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7 : Hasil Test Marshall II campuran HRS

Umur	Bitumen Content	Max Sp CombinedMix	Flow (mm)	Stability (kg)	Marshall Quotient (KN/mm)
1 hari	6,96	2,39	2.50	480	1,90
			2.50	463	
			2.35	482	
Rata-rata			2,45	475	
14 hari	6,96	2,39	3.00	743	2,46
			2.40	623	
			3,00	748	
Rata-rata			2,80	704	
28 hari	6,96	2,39	3.05	792	2,48
			3.30	765	
			3.05	684	
Rata-rata			3.13	797	
60 hari	6,96	2,39	3.07	799	2,54
			3.30	852	
			3.08	805	
Rata-rata			3.15	819	



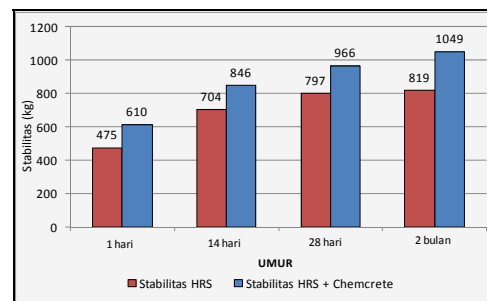
Gambar 7. Grafik Stabilitas Marshall dan Flow HRS dan HRS + Chemcrete vs Waktu

Pada Gambar 7 terlihat dari grafik komposisi campuran HRS dan HRS + Chemcrete dengan waktu umur 1 hari, 14 hari, 28 hari, 2 bulan, kadar aspal optimum 6,96 %, dari test Marshall II didapatkan HRS + Chemcrete dibanding HRS Stabilitasnya meningkat, diikuti Flow yang masih dalam batas toleransi teknis.

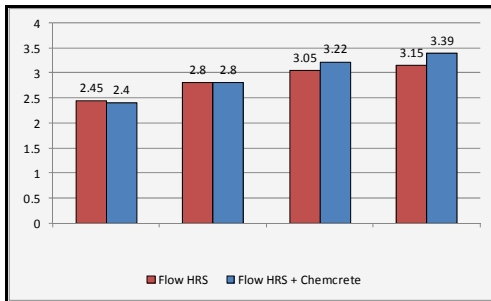
Demikian pula pada Gambar 8 dan Gambar 9 terlihat perbandingan HRS + Chemcrete dan HRS nilai Stabilitas & Flow yang terjadi juga meningkat pula dengan variasi umur 1 hari, 14 hari, 28 hari, 2 bulan.

Tabel 8 : Hasil Test Marshall II campuran HRS+ Chemcrete

Umur	Bitumen Content	Max Sp CombinedMix	Flow (mm)	Stability (kg)	Marshall Quotient (KN/mm)
1 hari	6,96	2,39	2.30	559	2,49
			2.30	655	
			2.60	616	
Rata-rata			2,40	610	
14 hari	6,96	2,39	2.80	830	2,96
			2.80	845	
			2.80	862	
Rata-rata			2,80	846	
28 hari	6,96	2,39	3.05	999	3,00
			3.30	977	
			3.30	982	
Rata-rata			3.22	986	
60 hari	6,96	2,39	3.30	1039	3,03
			3.30	1051	
			3.56	1057	
Rata-rata			3.39	1049	



Gambar 8. Grafik Perbandingan Stabilitas HRS dan HRS + Chemcrete vs Waktu



Gambar 9. Grafik Perbandingan Nilai Flow HRS dan HRS + Chemcrete vs Waktu

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pengaruh Chemcrete Modifier yang ditambahkan pada campuran HRS terhadap perilaku HRS (stabilitas dan flow) dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemakaian HRS sebagai pelapisan perkerasan jalan dari hasil test fisik di laboratorium terhadap Agregat Kasar, Sedang, Halus, Filer dan Aspal memenuhi syarat teknis sesuai hasil Test Marshall I dengan variasi komposisi Aspal 5,5 %; 6 %; 6,5 %; 7 %; 7,5 % dengan pemadatan 2 x 75 pukulan dicapai stabilitas dan flow diatas nilai standar yaitu HRS kelas B (lalu lintas sedang sampai dengan berat > 550 kg - 1250 kg).
2. Dari Campuran HRS dengan kadar Aspal Optimum 6,69% dari test Marshall II dengan membandingkan HRS dan HRS ditambah Chemcrete dari tabel 7 serta gambar 7 dan 8 dengan variasi umur 1 hari, 14 hari, 28 hari dan 2 bulan didapatkan nilai stabilitas HRS + Chemcrete meningkat dan flow masih dalam batas toleransi, sehingga bisa dipertanggungjawabkan secara teknis, serta kekokohan aspal meningkat, dan akan memperpanjang umur pelayanan perkerasan yang ada.

6.2. Saran

1. Dengan terpenuhinya syarat - syarat teknis yang diperlukan, diharapkan akan mampu mereduksi kerusakan - kerusakan yang terjadi dan dapat dimanfaatkan dilokasi lain yang memakai HRS sebagai pelapisan permukaan.
2. Sebagai pelapisan permukaan jalan sebaiknya variasi umur ditambahkan sampai 90 hari agar lebih optimal hasilnya.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Petrochemindo Purnama PT, Road Engineering Division, " Chemcrete Modifier High-Strength Modified Asphalt Technology and Products"
- [2] Direktorat Bina Marga, 1983 "Petunjuk Pelaksanaan Lapis Tipis Aspal Beton Flexibel (LASTON)", Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta No:13/PT/B/1983.
- [3] Direktorat Bina Marga, 1983, " Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton Fleksibel (LATASTON)", Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta No: 12/PT/B/1983.
- [4] Darmanto, Surisman, Ami Asparini, 1989 " Studi Perbandingan HRS dan HRS memakai Chemcrete ditinjau dari nilai Stabilitas dan Flow sebagai Lapis Permukaan Jalan Gresik - Lamongan Km Sby 16+350 - 17+350", Tugas Akhir LPPU FTSP ITS.
- [5] Direktorat Bina Marga, 1976 " Manual Pemeriksaan Bahan Jalan" Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [6] Colin P. Corne, Specification for High - Durability Asphalts, Maret 1985. Central Design Office Jakarta, Badan Penerbit Pekerjaan Umum.